

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE MADRID

ESCUELA POLITECNICA SUPERIOR



TRABAJO FIN DE MÁSTER

Metodologías y tecnologías para la regulación emocional de personas con discapacidad funcional intelectual

**Máster Universitario en Investigación e Innovación en
Tecnologías de la Información y las Comunicaciones**

Autor: NODARSE MORALES, Katterine

Tutor: GÓMEZ ESCRIBANO, Javier
Departamento de Ingeniería Informática

FECHA: Junio, 2019

Resumen

Las personas que tienen diversidad funcional intelectual suelen manifestar problemas de comunicación y de desregulación emocional, lo que se asocia en la mayoría de los casos con problemas de comportamiento. La desregulación emocional es uno de los problemas que más limita la participación de estas personas en la sociedad, ya que se caracteriza por la falta de capacidad para modificar los estados de ánimo y por consiguiente controlar las emociones.

En los centros residenciales los educadores carecen de herramientas que ayuden a las personas con diversidad funcional intelectual a regular sus emociones. Normalmente la ayuda que les brindan requiere mucho tiempo y siempre dependen del educador, pues no pueden regularse ellos mismos. En los últimos años se ha demostrado la factibilidad de los *smartwatches* para asistir a este tipo de personas en la gestión de sus emociones. Debido a esto, en este trabajo se ha realizado un estudio de la idoneidad de un sistema *smartwatch* que lleva por nombre Taimun-Watch. El sistema que se compone de una aplicación *smartwatch* y una aplicación *smartphone* implementa numerosas estrategias para la autorregulación emocional.

La metodología de evaluación fue diseñada de tal forma que Taimun-Watch pudiera ser evaluado de forma global, teniendo en cuenta sus dos directrices. Por un lado, se evaluó la aplicación *smartphone* con expertos en educación especial y por otro parte se evaluó la aplicación *smartwatch* con usuarios con diversidad funcional intelectual. Se llegó a la conclusión de que no se puede generalizar la aplicación del sistema, pues cada usuario con diversidad funcional intelectual, tiene además, otras características que lo diferencian del resto. Los resultados de la evaluación indicaron que el sistema es factible para personas con diversidad funcional intelectual que tengan inestabilidad emocional, trastornos de conducta asociados y una alta capacidad expresiva y comprensiva. Se demostró que la intervención del *smartwatch* ayuda a la autorregulación emocional y a recuperar el estado de calma cuando el usuario sufre alteraciones de conducta. Por otra parte, se comprobó que Taimun-Watch constituyó una ayuda y un soporte para el educador.

Palabras claves

Diversidad funcional intelectual, autorregulación emocional, desregulación emocional, regulación emocional, problemas de comportamiento, reloj inteligente, teléfono inteligente, herramienta de autor, tecnología de asistencia

Abstract

People with intellectual disability often have communication problems and emotional deregulation, which is associated in most cases with behavioral problems. Emotional deregulation is one of the problems that most limits the participation of these people in society, as it is characterized by the lack of ability to change moods and therefore control emotions.

In residential centers, educators lack tools to help people with intellectual disability to regulate their emotions. Normally the help they give them requires a lot of time and they always depend on the educator, because they cannot regulate themselves. In recent years the feasibility of smartwatches to assist this type of people in managing their emotions has been demonstrated. Because of this, a study of the suitability of a smartwatch system named Taimun-Watch has been carried out in this work. The system, which consists of a smartwatch application and a smartphone application, implements numerous strategies for emotional self-regulation.

The evaluation methodology was designed in such a way that Taimun-Watch could be evaluated globally, taking into account its two guidelines. On the one hand the smartphone application was evaluated with experts in special education and on the other hand the smartwatch application was evaluated with users with intellectual disability. The conclusion was reached that it is not possible to generalize the application of the system, since each user with intellectual disability also has other characteristics that differentiate it from the rest. The results of the evaluation indicated that the system is feasible for people with intellectual disability who have emotional instability, associated behavioral disorders and a high expressive and comprehensive capacity. It was demonstrated that the smartwatch intervention helps emotional self-regulation and to recover the state of calm when the user suffers behavioral alterations. On the other hand, it was proved that Taimun-Watch was an aid and a support for the educator.

Keywords

Intellectual disability, emotional self-regulation, emotional dysregulation, emotional regulation, behavioral problems, smartwatch, smartphone, authoring tool, assistive technology

Agradecimientos

En primer lugar, quisiera agradecer a Dios por darme la fuerza y la inteligencia en cada momento de mi vida.

En segundo lugar, quisiera agradecer a Javier Gómez por haber sido un excelente tutor. Javi muchas gracias por todo tu apoyo en este tiempo, por enseñarme tanto, por tu dedicación y guía en cada etapa de este trabajo. Para mí ha sido muy gratificante poder trabajar contigo. Pero lo más significativo que destacaría de ti es que eres una excelente persona.

Muchas gracias a Germán Montoro y a Juan Carlos Torrado por toda su ayuda, su orientación y todo el apoyo que me han dado. Además, de todo lo positivo que destacaría de ustedes en el ámbito académico, al igual que en el caso de Javi, lo principal que destacaría es que son maravillosas personas.

Por último, quiero agradecer a mi familia por todo el apoyo incondicional que me ha dado a lo largo de mi vida. Gracias a mis padres por siempre creer en mí y darme tanto amor. A mi tío que es como mi segundo padre y me ha ayudado siempre a cumplir todos mis sueños. A mi esposo por todo su amor, apoyo inmenso y comprensión. A mis abuelos maternos y a mi tía que siempre han estado tan pendientes de mí. Y finalmente quisiera agradecer a mi abuela Concha, mi tata del alma que tanto me ha consentido y cuando hablo de amor, cualquier proporción es pequeña para el que ella me ha dado. Y a mi abuelo Tavo, que, aunque ya no está físicamente, sé que donde quiera que esté, me cuida cada día y sabiendo cómo era, le estaría diciendo a todo el mundo lo orgulloso que está de mí.

A todos, gracias.

Índice general

Resumen	III
Abstract.....	IV
Agradecimientos	VI
Índice de figuras	X
Índice de tablas	XII
1 Introducción.....	1
1.1 Motivación.....	1
1.2 Preguntas de Investigación	2
1.3 Estructura del documento	2
2 Revisión de la Literatura.....	5
2.1 Búsqueda y selección de la bibliografía	5
2.1.1 Criterios de inclusión y exclusión	6
2.2 Estado del arte	7
2.2.1 Conclusiones del estado del arte.....	9
3 Taimun Watch	11
3.1 Crear estrategias	12
3.2 Crear regulaciones	15
3.3 Sincronizar regulación.....	15
3.4 Intervención del smartwatch.....	16
4 Metodología.....	17
4.1 Sesión de presentación de Taimun Watch	18
4.2 Sesión de entrevistas semiestructuradas iniciales.....	19
4.3 Sesión de evaluación de la aplicación smartphone con expertos	19
4.4 Sesión de evaluación de la aplicación smartwatch con usuarios con diversidad funcional intelectual	20
4.5 Sesión de entrevistas semiestructuradas finales	21
4.6 Análisis de resultados	21
5 Evaluación	23
5.1 Perfiles de los usuarios	23
5.2 Descripción de las viviendas	26
5.3 Materiales	27
5.3.1 Dispositivos	27
5.3.2 Estrategias.....	27
5.4 Entrevistas semiestructuradas iniciales	30
5.5 Evaluación de la aplicación smartphone con expertos	32
5.6 Evaluación de la aplicación smartwatch con usuarios con diversidad funcional intelectual.....	33
5.6.1 Fase de entrenamiento	33
5.6.2 Fase de pruebas.....	34
5.7 Entrevistas semiestructuradas finales	36
6 Análisis de resultados	39
6.1 Evaluación con expertos.....	39
6.2 Evaluación con usuarios con diversidad funcional intelectual.....	40
7 Discusión de Resultados.....	44
8 Conclusiones y trabajo futuro.....	46
Referencias	48
9 Anexos	50
Anexo A. Preguntas de las entrevistas semiestructuradas iniciales.....	50

Anexo B. Transcripción de entrevistas semiestructuradas iniciales.....	51
Anexo C. Lista de tareas.....	58
Anexo D. Cuestionario SUS.....	59
Anexo E. Plantilla para la toma de notas.....	60
Anexo F. Preguntas de las entrevistas semiestructuradas finales.....	61
Anexo G. Transcripción de entrevistas semiestructuradas finales	62

Índice de figuras

Figura 2.1. Proceso de selección de la bibliografía	7
Figura 3.1. Capturas de Taimun-Watch en el teléfono: A. Menú principal, B. Menú de Estrategias, C. Menú de Regulaciones	11
Figura 3.2. Captura de Taimun-Watch en el teléfono: Adicionar estrategias a una regulación	12
Figura 3.3. Capturas de Taimun-Watch en el teléfono: A. Creación de la estrategia Inhalar, B. Configuración de la estrategia Inhalar	13
Figura 3.4. Capturas de Taimun-Watch en el teléfono: A. Creación de la estrategia Exhalar, B. Configuración de la estrategia Exhalar	14
Figura 3.5. Capturas de Taimun-Watch en el teléfono: A. Creación de la estrategia Reflexionar: Adición de la primera tarjeta, B. Creación de la estrategia Reflexionar: Adición de la segunda tarjeta, C. Configuración de la estrategia Reflexionar	14
Figura 3.6. Capturas de Taimun-Watch en el teléfono: Creación de la regulación Relajación que se compone de las estrategias: Inhalar, Exhalar y Reflexionar	15
Figura 3.7. Capturas de Taimun-Watch en el teléfono: Sincronizar la regulación Relajación con el smartwatch	15
Figura 3.8. Capturas de Taimun-Watch en el reloj: A. Ejecución de la estrategia Inhalar, B. Ejecución de la estrategia Exhalar, C. Ejecución de la primera tarjeta de la estrategia Reflexionar, D. Ejecución de la segunda tarjeta de la estrategia Reflexionar, E. Refuerzo positivo.....	16
Figura 5.1. A. Huawei Watch 2, B. Nexus 5	27
Figura 5.2. Capturas de Taimun-Watch en el reloj: A. Ejecución de la estrategia Inhalar, B. Ejecución de la estrategia Exhalar, C. Ejecución de la estrategia Correr, D. Ejecución de la estrategia Sentarse, E. Comprobación emocional, F. Refuerzo positivo	28
Figura 5.3. Capturas de Taimun-Watch en el reloj: A. Ejecución de la estrategia Inhalar, B. Ejecución de la estrategia Exhalar, C. Ejecución de la estrategia No pegar, D. Ejecución de la estrategia Sentarse, E. Ejecución de la estrategia Reflexionar, F. Refuerzo positivo.....	29
Figura 5.4. Capturas de Taimun-Watch en el reloj: A. Ejecución de la estrategia Inhalar, B. Ejecución de la estrategia Exhalar, C. Comprobación emocional, D. Refuerzo positivo	29

Figura 5.5. Capturas de Taimun-Watch en el reloj: A. Ejecución de la estrategia Inhalar, B. Ejecución de la estrategia Exhalar, C. Ejecución de la estrategia Caminar, D. Ejecución de la estrategia Sentarse, E. Refuerzo positivo.....	30
Figura 6.1. Distribución de activaciones de la ayuda por cada día	42

Índice de tablas

Tabla 4.1. Pasos de la metodología	18
Tabla 5.1. Resumen de los perfiles de los usuarios	26
Tabla 5.2. Resumen de las entrevistas iniciales realizadas a los educadores	31
Tabla 5.3. Resumen de la entrevista con el usuario B.....	36
Tabla 6.1. Activaciones de las estrategias para el usuario B.....	41
Tabla 9.1. Planilla para la toma de notas.....	60

1 Introducción

1.1 Motivación

La diversidad funcional intelectual se caracteriza por bajas habilidades cognitivas que conllevan a un lento aprendizaje, limitaciones en las actividades de la vida diaria y en la conducta adaptativa (dificultad para adaptarse al entorno). Los individuos que tienen este trastorno suelen manifestar problemas para comunicarse y controlar sus emociones, lo que se asocia en la mayoría de los casos con problemas de comportamiento[1][2].

Uno de los problemas que más limita la participación en la sociedad de las personas con diversidad funcional intelectual es la desregulación emocional. Este problema viene asociado con la falta de capacidad de estas personas para modificar sus estados de ánimo y por consiguiente controlar las emociones. Este problema suele afectar sus vidas diarias de una manera muy significativa porque además de causar alteraciones en sus estados de ánimo, en la mayoría de los casos, suele traer consigo problemas de comportamiento, lo que les impide integrarse socialmente, desenvolverse en cualquier entorno y tener cierto grado de autonomía [3].

Para tratar de darle solución a los problemas de desregulación emocional que traen consigo comportamientos desafiantes normalmente las intervenciones de los educadores o las personas de apoyo suelen ser verbales, recurren a mucha comunicación, les dan actividades y cambio de contexto, pero al final esta ayuda brindada no les da autonomía, pues siempre terminan dependiendo de otra persona. Por otra parte, también se suele recurrir al uso de tratamientos farmacológicos, los cuales en un número amplio de ocasiones no son efectivos o pueden traer consigo otros problemas que afectan a la persona a corto o largo plazo, por lo que se insiste en buscar tratamientos que no ocasionen efectos secundarios[4][5][6].

En varios centros residenciales, con motivo de recurrir a métodos que logren la inclusión de estas personas en actividades cotidianas, muchos profesionales de apoyo conductual han optado por el apoyo de comportamiento positivo (por sus siglas en inglés PBS). El PBS consiste en aplicar métodos educativos y de rediseño ambiental para disminuir y controlar comportamientos desafiantes [7]. Sin embargo, estos educadores carecen de herramientas de apoyo y soporte para asistir a este tipo de personas cuando tienen las demostraciones agresivas, normalmente toda la ayuda que les brindan les requiere de tiempo y siempre dependen del educador pues no pueden regularse ellos mismos. Debido a esto, cada día se hace un mayor énfasis en la búsqueda de soluciones y el desarrollo de estrategias para apoyar estas personas con necesidades especiales.

Las nuevas tecnologías impactan cada vez más en la vida de las personas y una forma de aprovechar sus ventajas es su utilización para ayudar a los más necesitados a desarrollar habilidades de socialización y así mejorar su calidad de vida. Un ejemplo significativo de esto lo constituye la utilización de los relojes inteligentes en los últimos tiempos para asistir a personas con necesidades especiales en la gestión de sus emociones. Estos dispositivos han tenido una gran aceptación debido a que son poco intrusivos y están normalizados en la sociedad. Los *smartwatches* han sido utilizados para la detección, evaluación y registro de estados emocionales [8][9]. Además, estudios han demostrado la efectividad de sistemas donde se ha hecho uso del *smartwatch* para asistir a personas

con diversidad funcional intelectual[10] y con TEA[11] a que logren autorregular sus emociones, estos sistemas emplean tanto la detección como la intervención cuando se alcanza un estado de crisis.

Tomando como hipótesis de partida la necesidad de herramientas capaces de regular a personas con diversidad funcional intelectual que tienen asociados problemas de comportamiento y la gran aceptación que han tenido los relojes inteligentes en los tiempos actuales para asistir a estas personas, en este trabajo se propone hacer un estudio de la idoneidad de un sistema *smartwatch* desarrollado en el laboratorio AmILab. El sistema que lleva por nombre Taimun-Watch implementa numerosas estrategias para la autorregulación emocional de personas con TEA, por sus características, es viable para ser aplicado a personas con diversidad funcional intelectual. Por tanto, se realizará un estudio de la experiencia de usuario del sistema Taimun-Watch con usuarios con diversidad funcional intelectual del Centro Residencial Grupo AMÁS.

El principal valor de este trabajo se le atribuye a su novedad científica ya que este tipo de tecnologías no han sido probadas extensamente con anterioridad con este tipo de usuarios.

1.2 Preguntas de Investigación

Este trabajo tiene como **objetivo general** valorar la idoneidad y facilidad de uso de un sistema de asistencia para la autorregulación emocional en personas con diversidad funcional intelectual.

Las preguntas de investigación que a las que se dará respuesta en este trabajo son las siguientes:

- **P1.** ¿Ayuda la intervención del *smartwatch* a la autorregulación emocional del usuario y por tanto recuperar el estado de calma?
- **P2.** ¿Puede el usuario entender las instrucciones que se le muestran en el *smartwatch* y ejecutarlas?
- **P3.** ¿Constituye el sistema una ayuda y un soporte para el personal de apoyo?

1.3 Estructura del documento

El documento se estructura de la siguiente forma:

2. Revisión de la Literatura: En este capítulo se hará un estudio del estado del arte de las últimas investigaciones del área de estudio: tecnologías para la autorregulación emocional de personas con diversidad funcional intelectual.

3. Taimun-Watch: Se describirá el sistema Taimun-Watch, el cual fue seleccionado para la realización del estudio. Se explicará detalladamente el funcionamiento del sistema y las funcionalidades que brinda.

4. Metodología: En este capítulo se describirá la metodología de investigación diseñada para llevar a cabo el estudio, así como los métodos y técnicas utilizados para evaluar el sistema y el porqué de su elección.

4. Evaluación: En este capítulo se describirá detalladamente la evaluación del sistema. Una parte estará destinada a la evaluación de la herramienta *smartphone* con los expertos en educación especial y la otra parte estará destinada a la evaluación de la herramienta *smartwatch* con usuarios con diversidad funcional intelectual. Se describirán los perfiles de los usuarios portadores del *smartwatch*, que son los usuarios protagonistas del estudio, las características de sus viviendas y los materiales empleados. Además, se abordará la información extraída a partir de las entrevistas semiestructuras iniciales y finales respectivamente.

5. Análisis de Resultados: Se realizará un análisis de los datos obtenidos tras haber llevado a cabo la metodología de evaluación. Concretamente, se realizará por un lado el análisis de los datos de la evaluación con los expertos en educación especial y por otro lado se analizarán los datos obtenidos de la evaluación con los usuarios con diversidad funcional intelectual.

6. Discusión de Resultados: Se discutirán los resultados obtenidos de tal forma que se le dé respuesta a las preguntas de investigación planteadas.

7. Conclusiones: Se recopilarán las ideas fundamentales de los capítulos anteriores de tal forma que se dará una conclusión por cada una de las preguntas de investigación planteadas al inicio del trabajo.

2 Revisión de la Literatura

2.1 Búsqueda y selección de la bibliografía

Previamente a la elaboración de este trabajo se ha realizado una revisión de la literatura donde se ha hecho una investigación de publicaciones relacionadas con la utilización de tecnologías móviles y portátiles para la autorregulación emocional de personas con diversidad funcional intelectual. La búsqueda de la bibliografía ha estado dirigida hacia dos enfoques: encontrar información relacionada con la detección de estados emocionales y encontrar información relacionada con la intervención cuando se alcanza un estado de crisis.

Se insiste en que las herramientas sean capaces de medir el estado del usuario. Debido a esto, ha sido de gran interés para este trabajo estudiar tecnologías *wearables*, específicamente *smartwatches*, porque son dispositivos que el usuario puede llevar puesto y están compuestos por sensores que recogen datos fisiológicos. Por tanto, son capaces de medir los diferentes estados que puede atravesar un usuario.

El método de búsqueda que ha sido aplicado es mapeo sistemático (*Systematic Mapping Study, SMS*) [12]. Se ha realizado una búsqueda en las principales bases de datos con el objetivo de recopilar la mayor cantidad de documentos, y persiguiendo siempre, recuperar los más destacados en el tema.

Para realizar la búsqueda nos planteamos como punto de partida la siguiente pregunta de investigación:

- ¿Qué tecnologías se están utilizando actualmente para asistir a personas con diversidad funcional intelectual en la gestión de sus emociones?

A partir del planteamiento de la pregunta de investigación se seleccionan las palabras claves o *keywords* introducidas en los motores de búsqueda para extraer la bibliografía utilizada. Las palabras claves se agruparon teniendo en cuenta el usuario objetivo: persona con diversidad funcional intelectual, el problema que se quiere detectar y que a su vez es por el cual se quiere intervenir para brindarle asistencia al usuario: autorregulación emocional y otros trastornos asociados a las emociones, y la tecnología utilizada para dar asistencia a este tipo de personas.

Después de un periodo de búsqueda iterativo en la base de datos multidisciplinar de libre acceso Google Scholar se fueron refinando las palabras claves utilizadas para encontrar los resultados más acertados y finalmente se ha obtenido la cadena de búsqueda que se muestra a continuación:

(TITLE-ABS-KEY (("intellectual disability" OR "intellectual functional diversity") AND ("emotional disorder" OR "emotional self-regulation" OR "emotional regulation" OR "behavioral problems" OR "emotional dysregulation" OR "emotional learning") AND ("assistive technology" OR "application" OR "authoring tool" OR "smartwatch" OR "wearable" OR "smartphone" OR "tablet")))
AND PUBYEAR > 2014
AND (LIMIT-TO (LANGUAGE, "English")) AND (LIMIT-TO (SUBJAREA, "COMP"))

La cadena de búsqueda que se presenta ha sido diseñada de tal forma que se obtuviera la información lo más específica posible, debido a esto, la cantidad de documentos recuperados en cada búsqueda eran muy pocos. Por tanto, se llegó a la conclusión que al utilizar los tres grupos que componen la cadena, la búsqueda estaba demasiado acotada, por lo que era necesario hacer variaciones en los grupos utilizados. Se hicieron variaciones donde se eliminó el primer grupo que compone la cadena o el tercer grupo. El segundo grupo nunca fue eliminado para hacer una búsqueda ya que el tema fundamental a tratar en este trabajo está directamente relacionado con la regulación emocional.

Además de la cadena de búsqueda utilizada se aplicaron filtros como el año de publicación que tiene que ser superior a 2014 con el objetivo de obtener información actualizada. Por otro lado, se estableció que solo se obtuvieran documentos en inglés y que fueran del área de ciencias de la computación.

Las búsquedas fueron realizadas en la base de datos bibliográfica Scopus, que además de ser una base de datos multidisciplinar está suscrita por la UAM y como pertenece a la editorial Elsevier permite el acceso a documentos de otras revistas como ACM, IEEE y Springer. Para asegurarnos de no excluir documentos interesantes también se realizó una búsqueda independiente en la base de datos de ACM, IEEE y Springer. Tras finalizar el proceso de búsquedas se ha encontrado un total de 57 documentos.

2.1.1 Criterios de inclusión y exclusión

Luego de obtener toda la información deseada, la siguiente fase ha sido un proceso de selección guiado en un primer momento por el análisis del título y resumen de cada documento, para incluirlos o no, y luego se ha realizado un análisis más profundo ya teniendo en cuenta el contenido del documento en sí para realizar las exclusiones. A continuación, se muestran los criterios seguidos tanto para la inclusión como para la exclusión de los documentos.

Criterios de inclusión:

- Título o resumen trata de tecnologías de detección de estados emocionales.
- Título o resumen trata de tecnologías de intervención asociadas a problemas de regulación emocional en personas con diversidad funcional intelectual o de trastornos relacionados con esta discapacidad.
- Título o resumen habla de proyectos dirigidos a personas con diversidad funcional intelectual o trastornos relacionados que agrupan en un mismo sistema la detección e intervención.
- Título o resumen trata de estudios de evaluación de sistemas desarrollados para la detección y/o intervención.

Criterios de exclusión:

- El principal objetivo del documento no es detectar o intervenir problemas emocionales.
- El documento trata los temas de interés de manera secundaria.
- Las tecnologías utilizadas en el documento para detectar o intervenir no son recientes.

- En el documento se reflejan los temas buscados de forma teórica solamente.

Después de finalizar el proceso de selección se han obtenido un conjunto de siete artículos para hacer la revisión. El esquema que se muestra a continuación ilustra el proceso de inclusión y exclusión de documentos (Figura 2.1).

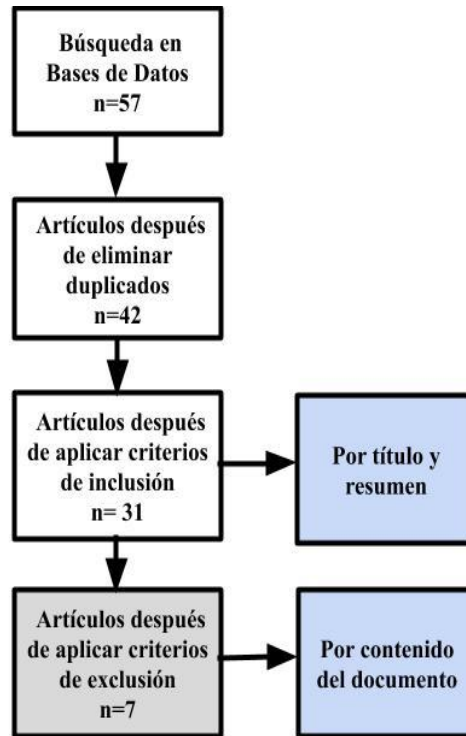


Figura 2.1. Proceso de selección de la bibliografía

2.2 Estado del arte

A continuación, se presenta una revisión de la literatura elaborada con los artículos más destacados del tema propuesto, de manera que se le da respuesta a la pregunta de investigación planteada anteriormente.

Los dispositivos móviles pueden recoger una serie de datos que pueden ser analizados para inferir el estado de ánimo de una persona. En [8] se propone un sistema *smartwatch* para la detección y evaluación poco intrusiva de estados afectivos en el contexto de la evaluación ambulatoria. El sistema que se propone está compuesto por dos módulos, uno para el *smartwatch* y otro para el *smartphone*. En este trabajo se propone recoger datos fisiológicos de pacientes mediante la utilización de sensores en un *smartwatch*, los cuales son transferidos a un *smartphone* donde se tiene una aplicación para procesarlos y después inferir el estado de ánimo de una persona. Para la inferencia del estado de ánimo también se tiene en cuenta el calendario, se explica que es de interés conocer si el usuario tiene citas personales o de trabajo. Además, se da la posibilidad que el usuario pueda autoevaluar su estado de ánimo en momentos donde se detecte que atraviesa un estado perturbador.

En [9] se presenta un sistema *smartwatch* para registrar estados emocionales y los datos detectados por los sensores de los dispositivos móviles utilizados. El sistema consta de una aplicación *smartwatch* donde además de recopilar los datos de los sensores del reloj,

el usuario recibe notificaciones para que clasifique su estado de ánimo en ese momento. Por otra parte, se tiene una aplicación *smartphone* donde se van registrando todas las autoevaluaciones que va haciendo el usuario y los datos de detección recopilados para su visualización. Este trabajo tenía como objetivo construir una base de conocimiento para posteriormente poder introducir algoritmos para realizar inferencias de estados emocionales e intervenciones. La detección juega un rol fundamental porque los datos recopilados en esta fase pueden ser utilizados en otros enfoques tecnológicos para intervenir y prevenir problemas asociados a estados emocionales.

Jessie es un agente pedagógico propuesto en [13] que fue desarrollado con el objetivo de ayudar a estudiantes con TEA a poder regular sus emociones y motivarlos mientras realizan actividades matemáticas. Para la evaluación de Jessie se contó con la participación de doce niños de edades entre 6 y 12 años con alta funcionalidad del espectro autista. Los participantes fueron divididos en dos grupos, cada uno de seis niños. El primer grupo desarrolló las actividades bajo la supervisión de un educador, pero no contó con la presencia de Jessie, mientras que el otro grupo igualmente tenía la supervisión de un educador, pero en este caso si contó con la presencia del agente pedagógico. Cada sesión donde participó Jessie como método de intervención fue de forma individual para cada niño. El agente inteligente de tutoría afectivo era capaz de detectar el estado emocional del niño mientras realizaba la actividad de aprendizaje y le daba refuerzos positivos cuando las respuestas de los ejercicios eran correctas o le decía frases motivadoras para alentarlos cuando se equivocaba. Los resultados demostraron que los niños que contaron con la presencia de Jessie mostraron menos frustración, estuvieron más interesados y animados en desarrollar las actividades. Finalmente se concluyó que el agente fue de gran ayuda para la autorregulación emocional y la motivación de los niños.

En [14] se realiza un estudio donde se comprueba la viabilidad de la utilización de un robot llamado NAO como método de intervención para lograr la gestión de las emociones y de esta forma mejorar las habilidades socioemocionales de niños con TEA. Para la evaluación de NAO se contó con la participación de 14 niños en total, donde se formaron cuatro grupos, dos de cuatro niños y dos de tres niños. Las sesiones fueron realizadas en una sala equipada para desarrollar actividades en grupo y todas las sesiones fueron grabadas. La persona de apoyo o terapeuta en cada sesión podía controlar el comportamiento de NAO desde una aplicación para *tablet*. De esta forma, el terapeuta podía hacer cambios en los comportamientos del robot en dependencia de las respuestas y la forma de actuar del niño. Se diseñaron cuatro fases: la primera fase consistió en orientarles actividades para el reconocimiento de emociones, en la segunda fase las actividades estaban dirigidas a la asociación contexto-emoción, la tercera estuvo enfocada a enseñarles como diferenciar entre pensamientos y emociones y la cuarta fase se centró en cómo enseñarles estrategias para que pudieran gestionar sus emociones. Durante el desarrollo de las actividades el robot motivaba a los niños a participar, los hacía reflexionar y les daba refuerzos positivos para animarlos. Se comprobó que NAO tuvo un efecto positivo para ayudar a niños con TEA en el aprendizaje emocional.

En [15] se hace un estudio a largo plazo con el objetivo de comprobar la viabilidad de robots sociales como herramientas para asistir a personas con diversidad funcional intelectual y autismo. La evaluación fue llevada a cabo en una escuela de enseñanza secundaria donde se utilizaron los robots PARO y NAO durante un periodo de tiempo de 24 meses. Los robots fueron utilizados para apoyar la enseñanza y como método de

intervención para lograr la regulación emocional de estas personas. En el estudio participaron 28 niños, los cuales fueron agrupados en nueve grupos focales. En el caso de NAO, fue utilizado con el objetivo de reforzar el aprendizaje y motivar a los niños en las actividades académicas y PARO fue utilizado más como una estrategia de refuerzo emocional. A cada grupo focal le fue realizada una entrevista semiestructurada que además fue grabada en audio para realizar un análisis a posteriori por parte de los investigadores. Por otra parte, entre los métodos aplicados en la metodología de evaluación se encuentra el cuestionario *System Usability Scale (SUS)*, que le fue aplicado al personal involucrado en el estudio para medir la usabilidad de las herramientas que se utilizaron para controlar el comportamiento de los robots. Finalmente, se concluyó que los robots tuvieron gran aceptación por parte de los estudiantes. Además, tanto los padres como el personal de apoyo dijeron que han notado mejoras de los chicos en la regulación de sus emociones, en la paciencia, en la capacidad de expresión y en el reconocimiento de emociones.

En [16] se presenta la aplicación para tablet ERI como método de intervención para lograr la autorregulación emocional de estudiantes con TEA. Al comenzar la interacción con la aplicación lo primero que tiene que hacer el niño es identificar la emoción que tiene en ese momento haciendo clic en el emoticón correspondiente a la emoción y luego seleccionar el nivel de intensidad que considera que tiene en ese momento. En dependencia de cuan intenso sea el nivel para esa emoción serán las estrategias de regulación emocional. En la evaluación de la aplicación participaron estudiantes con y sin TEA con edades entre 13 y 16 años en escuelas secundarias de educación especial. Los resultados de la evaluación demostraron la efectividad de la herramienta en entornos integrados. Por otra parte, en el trabajo se hace alusión a una nueva evaluación de la aplicación que se estaba llevando a cabo con una muestra mayor a la utilizada en ese trabajo y donde incluyen además de niños con TEA, niños con diversidad funcional intelectual (estos niños no tenían TEA) para luego poder hacer comparaciones.

En [10] se presenta WELI (Wearable Life) que es un sistema portátil que se compone de una aplicación *smartwatch* y una aplicación *smartphone*. El sistema fue diseñado para asistir a jóvenes estudiantes adultos con diversidad funcional intelectual y problemas del desarrollo en las actividades escolares. Desde la aplicación del *smartphone* los educadores pueden preprogramar notificaciones que se le mostrarán al estudiante en el *smartwatch* para apoyarlo en las actividades escolares. WELI permite hacer intervenciones que ayudan al estudiante a enfocarse en el aula, le permite autoevaluar sus estados afectivos y regular sus comportamientos. Por ejemplo, si el usuario está pasando por algún estado emocional que lo desestabilice, puede seleccionar su estado emocional en la aplicación del *smartwatch* y recibirá una ayuda para lograr autorregularse y conseguir el estado de calma. Se realizó un estudio de usabilidad de WELI, en el cual se contó con la participación de siete estudiantes con diversidad funcional intelectual y problemas del desarrollo. Para desarrollar el protocolo a seguir en el estudio se contó con el asesoramiento de expertos en educación especial. Las sesiones fueron grabadas en audio y video y luego fueron transcritas para un posterior análisis. El sistema fue valorado con comentarios muy positivos.

2.2.1 Conclusiones del estado del arte

Como se pudo ver anteriormente en el estudio del estado del arte, la búsqueda estuvo dirigida a encontrar que se está utilizando en los tiempos actuales para ayudar a la autorregulación emocional de personas con diversidad funcional intelectual, ya sea para la detección como para la intervención.

En los trabajos presentados en [8] y [9] se ha demostrado la eficacia de los *smartwatches* para la detección de estados emocionales. Sin embargo, en los dos trabajos antes mencionados, los sistemas hacen uso del *smartwatch* para la detección y constan de una aplicación en el *smartphone* para la visualización de los datos y hacer las respectivas inferencias de estados emocionales, pero nunca se llega a hacer la intervención.

Luego se hace alusión a trabajos donde se utilizan agentes [13] y robots [14][15] como métodos de intervención para dar refuerzos emocionales y ayudar a estas personas en la gestión de sus emociones, los cuales se ha demostrado que han tenido una valoración positiva por parte de los usuarios. El agente pedagógico Jessie además de intervenir es capaz de detectar los estados emocionales, pero en el caso de los otros dos trabajos donde hacen uso robots solo son utilizados para la intervención y enseñarles a gestionar sus emociones. En ambos casos se han utilizado en lugares concretos, preparados para la actividad (normalmente de aprendizaje), debido a que no son como un reloj que es un dispositivo portable y poco intrusivo. Además, no funcionarían en cualquier lugar, por lo que no pueden ir con el usuario a cualquier sitio. En estos casos la regulación está relacionada con contextos sociales específicos.

Las aplicaciones para *tablets* también han sido utilizadas como método de intervención[16], las cuales han demostrado ser efectivas en entornos integrados. A pesar del grado de satisfacción obtenido por parte de los usuarios, es necesario destacar que la aplicación ha sido utilizada en entornos concretos y solo realiza la intervención, no es capaz de detectar cuando el usuario alcanza un estado de crisis.

Por último tenemos el sistema que se presenta en [10], el cual ha sido evaluado y se ha comprobado su factibilidad. El sistema ha sido valorado positivamente por brindar una asistencia generalizada ya que integran la detección y la intervención haciendo uso de *smartwatch* y *smartphone*.

Tras haber realizado el estudio de la literatura llegamos a la conclusión que lo más conveniente para asistir a este tipo de personas es la utilización de sistemas donde se integren las funcionalidades de detección e intervención en una misma herramienta. Debido a esto, en este trabajo se ha seleccionado el sistema Taimun-Watch para hacer un estudio de su idoneidad con personas con diversidad funcional intelectual porque además de ser un sistema desarrollado en el laboratorio AmILab, es un sistema muy completo porque abarca tanto la detección como la intervención.

3 Taimun-Watch

Taimun-Watch es un sistema que implementa numerosas estrategias para lograr la autorregulación emocional de personas con TEA[11]. El sistema está compuesto por una aplicación *smartwatch* y por una aplicación *smartphone*. Por tanto, está dirigido a dos tipos de usuarios:

- *usuario del smartphone*: educadores o padres de la persona con diversidad funcional intelectual
- *usuario que porta el smartwatch*: individuo con diversidad funcional intelectual

El menú principal de la aplicación del *smartphone*, también conocida como herramienta de autor, permite el acceso de los educadores al menú de estrategias y regulaciones (Figura 3.1.A). Al entrar en el menú de estrategias se muestra la lista de estrategias que se han ido creando, además el círculo de color rojo señala el botón de adicionar, que permite crear una nueva estrategia adaptada a las necesidades del usuario con diversidad funcional intelectual (Figura 3.1.B). Si se entra al menú de regulaciones aparece la lista de regulaciones se han ido creando, el círculo en color rojo señala el botón de adicionar que permite crear una nueva regulación (Figura 3.1.C). Una regulación se compone de un conjunto de estrategias que hayan sido creadas previamente. Entonces, una vez creada la regulación, al presionar el botón de adicionar se puede acceder a la lista de estrategias para adicionar a esa regulación tantas estrategias como se considere necesario (Figura 3.2).

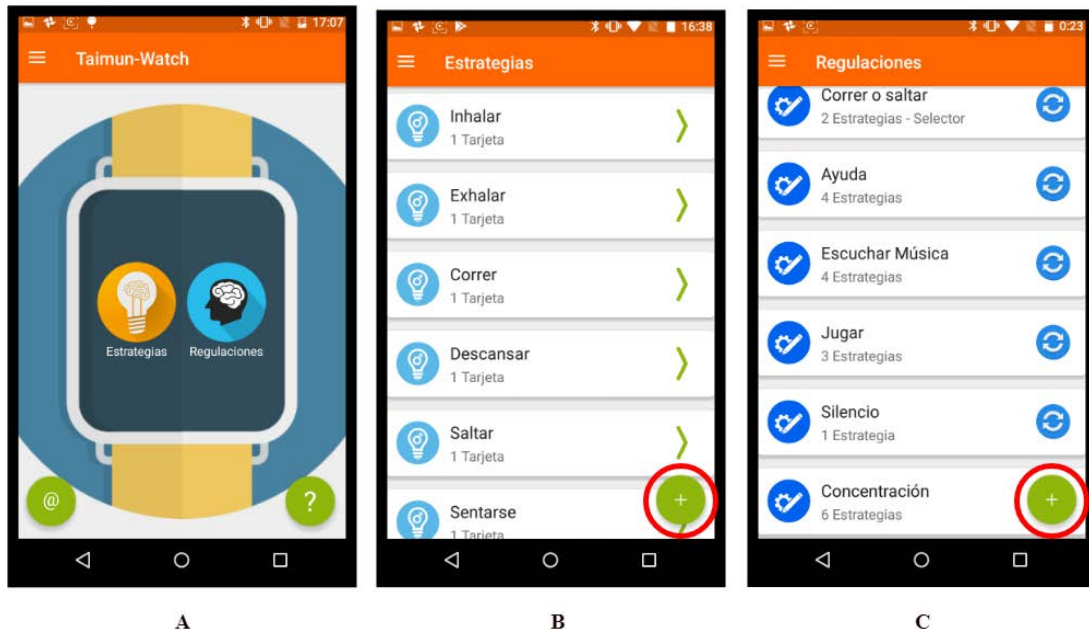


Figura 3.1. Capturas de Taimun-Watch en el teléfono: A. Menú principal, B. Menú de Estrategias, C. Menú de Regulaciones

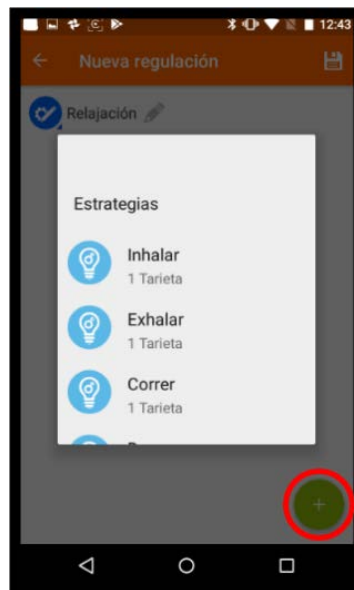


Figura 3.2. Captura de Taimun-Watch en el teléfono: Adicionar estrategias a una regulación

A continuación, se describe el proceso que se debe llevar a cabo para que se le muestre al usuario la ayuda en el *smartwatch* (Crear estrategias – Crear regulaciones – Sincronizar regulación – Intervención del *smartwatch*)

3.1 Crear estrategias

El primer paso a ejecutar es crear estrategias adaptadas a las necesidades del usuario. Cuando se crea una nueva estrategia, esta puede estar formada por una o varias tarjetas. La aplicación trae por defecto un conjunto de pictogramas, adecuados para diversas situaciones, que son utilizados para editar una tarjeta. Las tarjetas también pueden ser de tipo texto, en las cuales se da instrucciones a los usuarios utilizando palabras o frases cortas. También se le permite al educador utilizar sus propios recursos para la creación de tarjetas, pueden descargarse sus propios pictogramas, fotos o gifs que consideren para ser utilizados.

Luego de crear las tarjetas que se consideren necesarias, se continúa a configurar la estrategia. En la configuración se pueden ajustar los siguientes parámetros:

- **Transición/Tiempo:** Si se selecciona transición significa que el paso entre las tarjetas o animaciones se realiza a través de toques en la pantalla. Si se selecciona tiempo significa que cada tarjeta se va a mostrar durante el tiempo especificado.
- **Tiempo:** En este parámetro es donde se especifica el tiempo en segundos que se va a mostrar cada tarjeta, en caso de que en el parámetro anterior se hubiera seleccionado Tiempo. Si se hubiera seleccionado transición, entonces este parámetro aparece inactivo.
- **Temporizador:** Este parámetro cumple la función de indicar el tiempo restante para que finalice la estrategia. El parámetro permite modelar el tiempo restante de varias formas: Ninguno, Donut (rueda de color que se muestra por el borde de la pantalla de forma progresiva hasta llegar al punto del cual se inició y completar todo el borde), Llenado de pantalla (la pantalla se va llenado de agua), Vaciado de

pantalla (se va vaciando el agua de la pantalla). Este parámetro aparece de forma inactiva si en el primer parámetro se seleccionó transición.

- **Tiempo global:** Si este parámetro es activado, se está indicando que todas las tarjetas de la estrategia se van a ejecutar en el tiempo especificado en el parámetro Tiempo de manera global. Si este parámetro no es activado, se está indicando que cada tarjeta de la estrategia tiene el tiempo especificado en el parámetro Tiempo para ejecutarse, de forma individual. Si en el primer parámetro se selecciona transición, este parámetro aparecerá de forma inactivo.
- **Comprobación emocional:** Si este parámetro se activa, al terminar la estrategia se le pregunta al usuario si está bien. Si responde que sí, se finaliza la estrategia y si responde que no, se muestra la estrategia nuevamente.
- **Mostrar refuerzo:** Si este parámetro se activa, al finalizar la estrategia se le muestra un refuerzo positivo al usuario donde se le indica que lo ha hecho muy bien.

A continuación, se muestran tres ejemplos de creación de estrategias:

Estrategia 1: Inhalar

En este primer ejemplo se ha creado una estrategia de una tarjeta donde se selecciona un pictograma que le da la indicación al usuario de inhalar (Figura 3.3.A). Al configurar la estrategia se ha establecido que la instrucción se muestre durante 3 segundos y el temporizador seleccionado ha sido llenado de pantalla (Figura 3.3.B).

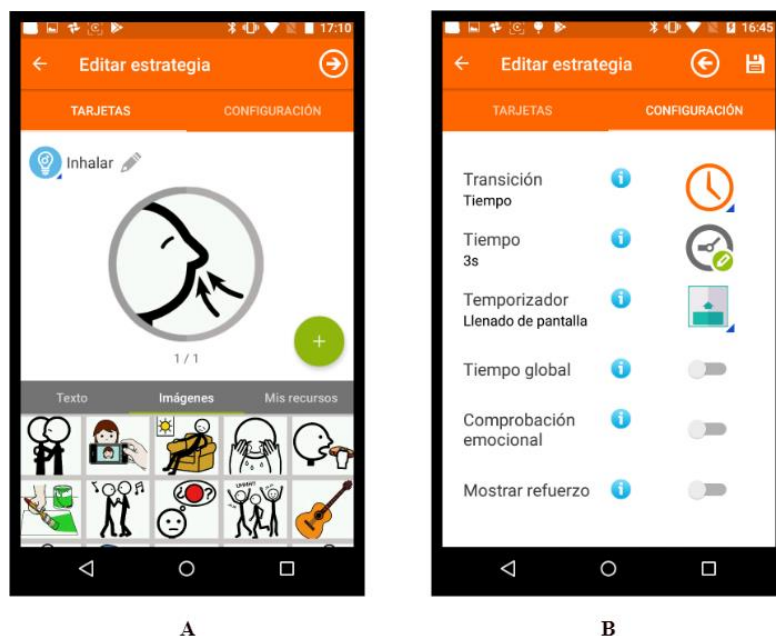


Figura 3.3. Capturas de Taimun-Watch en el teléfono: A. Creación de la estrategia Inhalar, B. Configuración de la estrategia Inhalar

Estrategia 2: Exhalar

En este caso se ha creado una estrategia de una tarjeta donde se selecciona un pictograma que le da la indicación al usuario de exhalar (Figura 3.4.A). Al configurar la estrategia se

ha establecido que la instrucción se muestre durante 3 segundos y el temporizador seleccionado ha sido vaciado de pantalla (Figura 3.4.B).

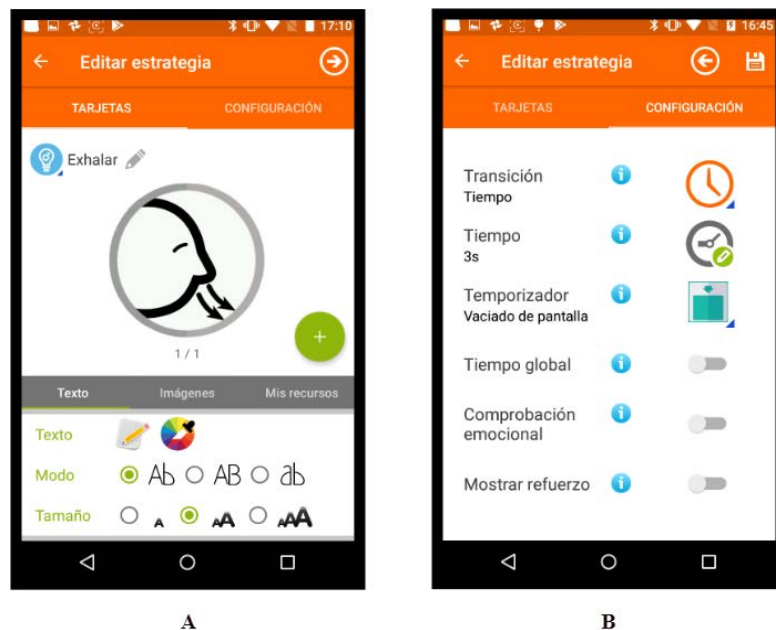


Figura 3.4. Capturas de Taimun-Watch en el teléfono: A. Creación de la estrategia Exhalar, B. Configuración de la estrategia Exhalar

Estrategia 3: Reflexionar

En este tercer ejemplo se ha creado una estrategia de dos tarjetas. Para la primera tarjeta se ha selecciona un pictograma que le da la indicación al usuario de sentarse (Figura 3.5.A) y para la segunda se ha seleccionado un pictograma que le indica al usuario que piense o reflexione (Figura 3.5.B). Al configurar la estrategia se ha establecido que la instrucción se muestre durante 5 minutos, se ha activado el tiempo global, el temporizador seleccionado ha sido donut y además se ha especificado que se muestre refuerzo positivo (Figura 3.5.C).

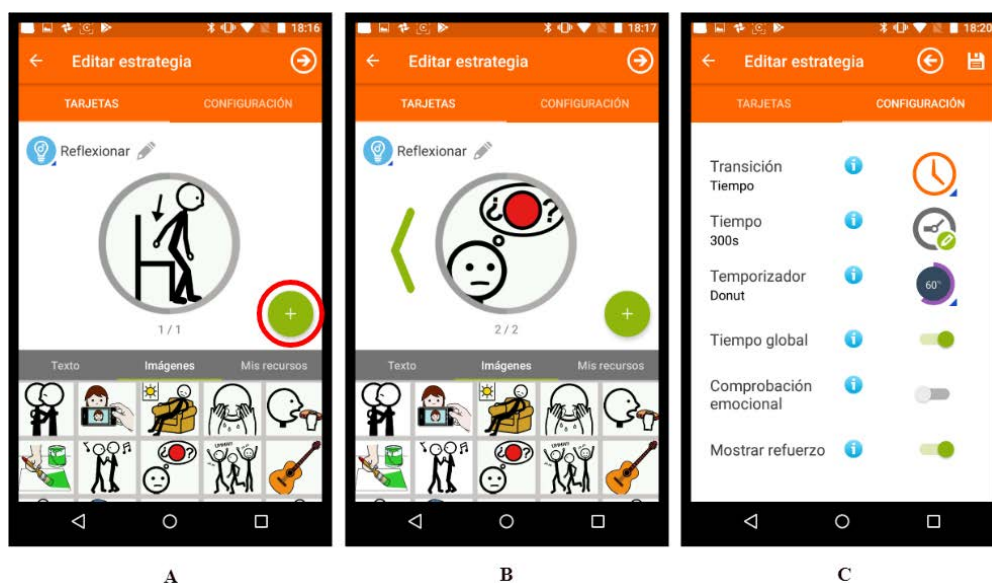


Figura 3.5. Capturas de Taimun-Watch en el teléfono: A. Creación de la estrategia Reflexionar: Adición de la primera tarjeta, B. Creación de la estrategia Reflexionar: Adición de la segunda tarjeta, C. Configuración de la estrategia Reflexionar

3.2 Crear regulaciones

El sistema permite además crear regulaciones, donde una regulación está compuesta por un conjunto de estrategias. Entonces, una vez creadas las estrategias Inhalar, Exhalar y Reflexionar, el siguiente paso ha sido crear una regulación llamada Relajación y adicionar las estrategias a la regulación creada (Figura 3.6). Las estrategias solamente se pueden editar desde el menú de estrategias, si se ha adicionado una estrategia a una regulación y se quisiera editar, habría que regresar al menú de estrategias para editarla.

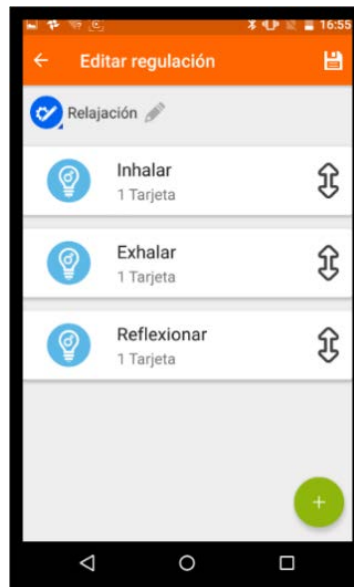


Figura 3.6. Capturas de Taimun-Watch en el teléfono: Creación de la regulación Relajación que se compone de las estrategias: Inhalar, Exhalar y Reflexionar

3.3 Sincronizar regulación

Luego de crear la regulación solo quedaría enviarla al *smartwatch*. Para ello, solo es necesario presionar el botón con el ícono de sincronizar que aparece al lado de la regulación creada (Figura 3.7)

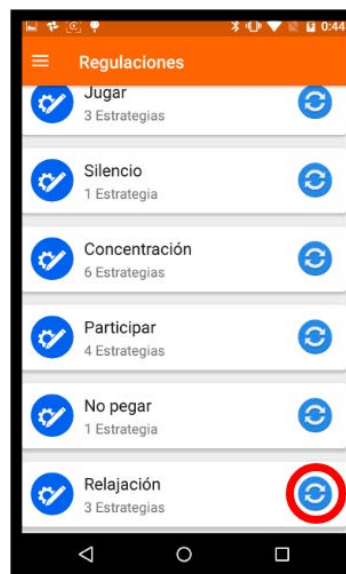


Figura 3.7. Capturas de Taimun-Watch en el teléfono: Sincronizar la regulación Relajación con el smartwatch

3.4 Intervención del smartwatch

El sistema se basa en el número de pulsaciones del usuario para mostrar la ayuda en el reloj. Por tanto, se define un umbral de pulsaciones de forma empírica, por lo cual si el usuario sufre un ataque o entra en un estado que le provoque que sus pulsaciones superen el umbral establecido, la ayuda saltará y comenzarán a mostrarse las estrategias de la regulación sincronizada desde el teléfono.

En este caso, se había sincronizado la estrategia Relajación. Por tanto, la primera instrucción que da el reloj es inhalar y el temporizador que se muestra es llenado de pantalla (Figura 3.8.A), la segunda instrucción que se muestra es exhalar y el temporizador utilizado fue vaciado de pantalla (Figura 3.8.B). La tercera y la cuarta instrucción conforman la estrategia Reflexionar, la tercera instrucción le indica al usuario que debe sentarse y la cuarta instrucción le indica que debe reflexionar, como temporizador se había seleccionado donut y se había establecido un tiempo global de 5 min para la ejecución de la estrategia. Por dicha razón, se puede observar que la rueda en color azul que va cubriendo todo el borde de la pantalla no termina de cubrirla cuando finaliza la ejecución de la tercera estrategia sino cuando termina la ejecución de la cuarta estrategia (Figuras 3.8.C y 3.8.D). Luego se muestra el refuerzo positivo utilizando un pictograma que indica un aplauso (Figura 3.8.E)

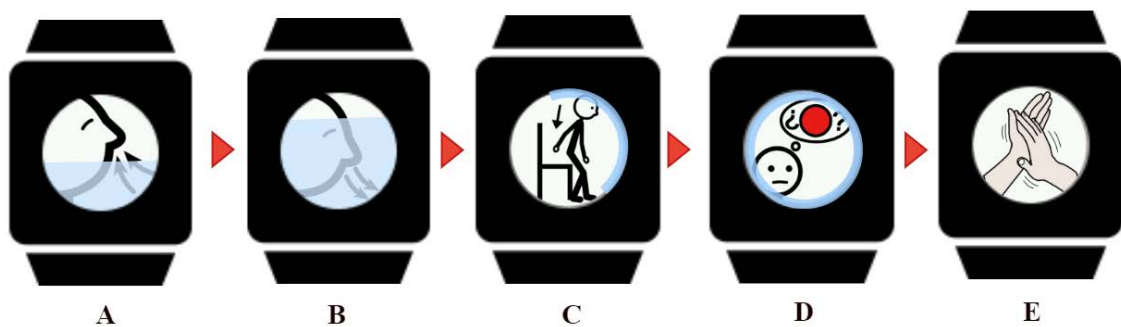


Figura 3.8. Capturas de Taimun-Watch en el reloj: A. Ejecución de la estrategia Inhalar, B. Ejecución de la estrategia Exhalar, C. Ejecución de la primera tarjeta de la estrategia Reflexionar, D. Ejecución de la segunda tarjeta de la estrategia Reflexionar, E. Refuerzo positivo

4 Metodología

Para la elaboración de la metodología se ha realizado previamente un análisis de las metodologías de evaluación utilizadas en los trabajos presentados en el estudio del estado del arte. En este trabajo han sido utilizados para la evaluación del sistema métodos como entrevistas, cuestionarios y observación naturalista, ya que son muy utilizados para generar datos y se ha visto que tienen un fundamento práctico.

Se ha mencionado anteriormente que en el caso de las entrevistas, estas se han realizado a grupos focales de pruebas compuestos por educadores y personas con necesidades especiales para extraer información [15]. En este trabajo se ha propuesto aplicar entrevistas semiestructuradas a los expertos para obtener información cualitativa, pero también se ha decidido realizarlas al usuario con diversidad funcional intelectual, lo que nos ha proporcionado información muy valiosa. Se han seleccionado las entrevistas semiestructuradas porque es un método que permite establecer una conversación verbal con el usuario para recopilar información sobre cuestiones de interés, y además, permiten investigar e indagar en la propia respuesta del usuario para extraer más información [17][18]. En este estudio no se podía utilizar entrevistas estándar o estructuradas porque el enfoque de las preguntas podía variar dependiendo del usuario y en una entrevista estándar la secuencia y redacción de cada pregunta tiene que ser la misma para cada entrevistado[19]. En este trabajo conocíamos a priori que los participantes con diversidad funcional intelectual tenían sus características muy particulares, lo que los hacía diferenciarse entre sí, y por tanto, el enfoque de las preguntas o las palabras a la hora de preguntar podía variar para cada uno de ellos, aunque el significado de la pregunta siguiera siendo el mismo. Además, las entrevistas semiestructuradas son un poco más flexibles, y se puede decir, que menos formal que las entrevistas estructuradas[19]. En lo concerniente a los educadores queríamos tener un ambiente menos formal para que se sintieran cómodos, y aunque las preguntas tenían un orden previsto sabíamos que este podía variar dependiendo la información que fuera aportando el educador. Por tanto, al realizar una entrevista semiestructurada se pueden variar las palabras a la hora de hacer las preguntas, pero el significado, la intención de la pregunta, va a ser la misma para cada usuario.

En el caso de los cuestionarios, se ha utilizado el cuestionario *SUS* en estudios mencionados anteriormente[15], porque es un cuestionario fácil de aplicar y brinda información cuantitativa sobre la usabilidad de los sistemas. En este trabajo proponemos utilizarlo con los educadores para medir la usabilidad de la herramienta *smartphone*. Y por último, otro de los métodos comúnmente aplicados y que se ha utilizado en esta metodología es la observación naturalista, ya que permite hacer un análisis de la experiencia del usuario con el sistema. Además, se ha observado que en varios estudios se suele grabar en audio y/o video las sesiones de pruebas o entrevistas realizadas para facilitar los análisis a posteriori[14][15][20].

La metodología que se presenta ha sido diseñada de tal forma que se pudiera evaluar el sistema en sus dos vertientes: la aplicación del *smartwatch* que llevó puesto el usuario con diversidad funcional intelectual y la aplicación del *smartphone* que fue utilizada por los educadores. Las actividades diseñadas para aplicar la metodología fueron preparadas cuidadosamente y se desarrollaron de tal forma que los usuarios finales (persona con diversidad funcional intelectual y educador) se sintieran cómodos en la realización del experimento. Además, para la elaboración de las actividades dirigidas a la persona con

diversidad funcional intelectual nos auxiliamos de sus educadores para estar seguros de que lo que se le pidiera hacer en cada momento era lo adecuado.

La metodología involucra tres tipos de agentes:

- 1. Individuo con diversidad funcional intelectual** que es el portador del *smartwatch* y el usuario protagonista del experimento.
- 2. Educador** que es el encargado de crear y editar estrategias y regulaciones adecuadas, para lograr la autorregulación emocional de la persona con diversidad funcional intelectual.
- 3. Observador** que es el encargado de la toma de notas para registrar la experiencia de la persona con diversidad funcional intelectual con el sistema y que en este caso coincide con el educador.

Los pasos de la metodología seguida se describen a continuación:

1. Presentar el sistema Taimun-Watch a los educadores
2. Entrevistas semiestructuradas iniciales con educadores
 - a. Grabar las entrevistas para facilitar el análisis a posteriori
3. Evaluación de la aplicación *smartphone* con expertos(educadores)
 - a. Grabar al experto diseñando estrategias y regulaciones en la aplicación del *smartphone*.
 - b. Aplicar cuestionario SUS
4. Evaluación de la aplicación *smartwatch* con personas con diversidad funcional intelectual
 - a. Utilizar técnica Observación Naturalista (observador tomando notas de la experiencia del usuario)
 - b. Fase entrenamiento
 - c. Fase de prueba
5. Entrevistas semiestructuradas finales con usuarios/educadores después de haber tenido una experiencia con el sistema.
 - a. Grabar las entrevistas para facilitar el análisis a posteriori
6. Análisis de resultados.

Tabla 4.1. Pasos de la metodología

4.1 Sesión de presentación de Taimun-Watch

Para comenzar con el experimento era fundamental realizar una reunión con los educadores de los usuarios con diversidad funcional intelectual para presentarles el sistema y explicarles el funcionamiento del mismo. Por tanto, se coordinó una sesión que tuvo

lugar en Centro Residencial Grupo AMÁS, a la cual asistieron los educadores que estarían involucrados en el experimento. Primeramente, se les explicó a grandes rasgos en que consiste el sistema y como funciona. Luego el investigador responsable del experimento realizó una demostración para enseñarles a crear estrategias y regulaciones. Concretamente, a modo de demostración se realizó un ejemplo que ilustró todos los pasos del proceso que es necesario llevar a cabo para que se muestre la ayuda en el reloj cuando el usuario entra en un estado perturbador. El primer paso del ejemplo fue crear una estrategia con múltiples tarjetas. Seguidamente, se configuró la estrategia donde se ajustaron varios parámetros, además se explicaron cada una de las restantes opciones que se da en la configuración. Luego se creó una regulación y se adicionó para esa regulación la estrategia previamente creada. Finalmente, se sincronizó la regulación con el *smartwatch*. Una vez finalizada la demostración se les mostró un conjunto de estrategias y regulaciones que la herramienta trae por defecto para que vieran otros ejemplos. Durante toda la sesión los educadores pudieron consultar un manual de ayuda del sistema que se les proporcionó, para que aclararan las dudas que les surgieran. Al finalizar la sesión se les exhortó a que fueran pensando qué estrategias serían más adecuadas para los usuarios, teniendo en cuenta las necesidades de cada uno.

4.2 Sesión de entrevistas semiestructuradas iniciales

Fue necesario coordinar una sesión para realizar una entrevista inicial a los educadores con el objetivo de obtener información sobre los usuarios y sobre la posible aceptación de Taimun Watch. Las entrevistas semiestructuradas iniciales tuvieron lugar en el Centro Residencial Grupo AMÁS donde se destinó una sala de reuniones para desarrollo de las mismas. Estas fueron realizadas a los educadores solamente, de forma individual, y el tiempo de duración fue entre quince y veinte minutos por cada educador. Las preguntas estuvieron enfocadas en obtener información sobre los métodos que se utilizan en el centro para asistir a las personas con diversidad funcional intelectual y sobre consideraciones a priori a cerca del sistema. Cada entrevista fue grabada en formato de audio utilizando una aplicación, las cuales luego fueron transcritas para facilitar el análisis a posteriori. Las preguntas realizadas a los educadores en la entrevista se encuentran en el Anexo A y sus respectivas transcripciones se encuentran en el Anexo B.

4.3 Sesión de evaluación de la aplicación smartphone con expertos

Diseño de estrategias y regulaciones: Después de presentarles el sistema a los educadores y haber realizado las entrevistas iniciales, el siguiente paso fue que ellos tuvieran la primera interacción con el sistema y que crearan las primeras estrategias y regulaciones por sí solos. Esta sesión tuvo lugar en el Centro Residencial Grupo AMÁS y duró una hora con treinta minutos aproximadamente. La sesión fue dirigida por el investigador responsable del experimento y el diseño de estrategias y regulaciones fue guiado por el trabajo presentado en [21]. El desarrollo de esta sesión tuvo como objetivo detectar los errores más frecuentes que tenía los educadores al realizar cada uno de los pasos necesarios para que se muestre la ayuda en el reloj, pero principalmente, se quería comprobar si eran capaces de finalizar el proceso completo de forma autónoma. Además, se quería que los profesionales se familiarizaran con la herramienta, que preguntaran las inquietudes que tuvieran y que aclarasen todas las dudas posibles. Esa primera interacción fue grabada con el propósito de facilitar el análisis a posteriori, para ello se utilizó una aplicación que graba la pantalla del teléfono. Seguidamente les fue aplicado el cuestionario *SUS*. Las tareas orientadas a los educadores para que interactuaran con el sistema se pueden encontrar en el Anexo C.

Cuestionario (SUS): *SUS* es un cuestionario que cuenta con diez preguntas y es muy utilizado en estudios sobre usabilidad en investigación. Luego de aplicar el cuestionario a los usuarios, se realizaron los respectivos cálculos y finalmente se obtuvo el puntaje total. Según el puntaje obtenido, los valores que puede tomar la usabilidad son aceptable, marginal y no aceptable. El valor de aceptable se asigna cuando el cálculo es superior a 70. El valor de marginal se asigna cuando el resultado del cálculo está entre 50 y 70. Mientras que se asigna el valor de no aceptable cuando el cálculo es menor a 50 [22]. Este método ha sido seleccionado para obtener resultados cuantitativos acerca de cuán usable es la herramienta de autor *smartphone* para los educadores, pero fundamentalmente para comprobar si los datos cualitativos extraídos de la entrevista inicial y los datos extraídos del análisis de los videos se correspondían con el resultado obtenido tras aplicar *SUS*. El cuestionario *SUS* aplicado se puede encontrar en el Anexo D.

4.4 Sesión de evaluación de la aplicación smartwatch con usuarios con diversidad funcional intelectual

Planificación

Fase de entrenamiento: La fase de entrenamiento se llevó a cabo, principalmente, con el objetivo de que el usuario portador del *smartwatch* se familiarizara con el sistema. Además, era necesario observar la experiencia que iba teniendo para saber si lo aceptaba de manera positiva o lo rechazaba. Durante el entrenamiento también era necesario ajustar el umbral de pulsaciones de cada usuario, para de esta forma, obtener un número reducido de falsos positivos en la fase de pruebas. Cuando nos referimos a falsos positivos, son aquellas activaciones de la ayuda en el reloj que no sean por causa de que el usuario entre en un estado perturbador. Algunos ejemplos de falsos positivos pueden ser: activaciones por actividad física, momentos de emoción de gran intensidad, etc.

Fase de prueba: La fase de pruebas tuvo como objetivo recopilar los datos de la interacción del usuario con el sistema, detectados por los sensores del *smartwatch*. Además, era necesario contar con la presencia de un observador que estuviera tomando notas de la experiencia del usuario, para cuando se realizara el análisis de los datos de los sensores a posteriori, se pudiera conocer por qué el usuario había tenido cada comportamiento y cómo había respondido al recibir la ayuda proporcionada.

Herramientas

Observación Naturalista: Esta técnica permite hacer un análisis de la experiencia del usuario con el sistema, así como descubrir usos no previstos del sistema e ineficiencias del mismo[23]. Ha sido seleccionada para esta evaluación porque permite interactuar directamente con el usuario. Al observador se le proporcionó una planilla en forma tabular para el registrar cada comportamiento del usuario que provocó una activación de la ayuda en el reloj. La planilla proporcionada se encuentra en el Anexo E.

A parte de las notas tomadas por los observadores se realizó un registro diario de manera informal donde los educadores le proporcionaron al investigador información cualitativa y subjetiva acerca de comportamientos que tenía el usuario con diversidad funcional intelectual, que no tenían que ser precisamente, comportamientos desafiantes. Aportaban, además, información de imprevistos ocurridos durante el día o algún dato de interés que se pudiera valorar para los posteriores análisis.

Datos de sensores del smartwatch: El *smartwatch* que llevó puesto el usuario con diversidad funcional intelectual estaba equipado de un conjunto de sensores que recogieron datos del comportamiento tanto interno como externo del usuario. Estos datos permitieron conocer cuántas activaciones de la ayuda ocurrieron para cada usuario y cuál estrategia era la que se mostraba en cada momento.

4.5 Sesión de entrevistas semiestructuradas finales

Las entrevistas finales se realizaron a los educadores y a las personas con diversidad funcional intelectual con el objetivo de conocer sus impresiones acerca de la experiencia que tuvieron utilizando el sistema. Para desarrollar esta sesión se dispuso de una sala de reuniones en el Centro Residencial Grupo AMÁS. El investigador que llevó a cabo el experimento realizó una entrevista de forma individual al usuario con diversidad funcional intelectual, en la cual estuvo presente su respectivo educador para que este se sintiera cómodo y seguro. Por otra parte, se realizó una entrevista de forma individual al educador para conocer su punto de vista acerca de la experiencia que había tenido el usuario con el sistema y conocer sobre su experiencia también. El tiempo de duración de cada entrevista estuvo comprendido entre quince y veinte minutos. Todos los entrevistados respondieron a las preguntas de la entrevista verbalmente, las cuales fueron grabadas en formato de audio utilizando una aplicación y transcritas posteriormente. Las preguntas realizadas a los educadores en la entrevista se encuentran en el Anexo F y las respectivas transcripciones se encuentran en el Anexo G.

4.6 Análisis de resultados

Tras haber realizado cada uno de los pasos anteriores, el último punto que se propuso en la metodología fue hacer un análisis de los resultados obtenidos para poder arribar a conclusiones y comprobar la idoneidad del sistema en sus dos directrices. Por tanto, el análisis de resultados estuvo dirigido hacia dos enfoques: en el primer enfoque se analizaron los datos de la evaluación con expertos utilizando la aplicación del *smartphone*. Específicamente, se analizaron los datos cualitativos obtenidos de las entrevistas iniciales, los datos de la sesión donde los educadores tuvieron la primera interacción con el sistema y el puntaje total obtenido tras haber aplicado el cuestionario *SUS*. En el segundo enfoque se analizaron los datos que se obtuvieron de la evaluación con los usuarios con diversidad funcional intelectual utilizando la aplicación en el *smartwatch*. En esta parte se realizó un análisis conjunto de la información extraída de los sensores del *smartwatch* y las notas tomadas por los observadores. Además, se tuvo en cuenta lo expresado por el usuario y su respectivo educador en las entrevistas finales.

5 Evaluación

El experimento se llevó a cabo en el Centro Residencial para personas con necesidades especiales Grupo AMÁS entre los meses de abril, mayo y junio de 2019. En el centro existen perfiles con diversidad funcional intelectual en diferentes grados, TEA, enfermedad mental, síndrome de Down, síndrome de Rett, síndrome de Angelman y personas con Trastorno Obsesivo-Compulsivo (TOC). El centro está distribuido en cinco viviendas y cada una de ellas lleva por nombre un continente: África, América, Europa, Asia y Oceanía. Los usuarios que participaron en este experimento pertenecen a las viviendas de América y África que son las dos viviendas destinadas a tratar problemas de conducta. En las viviendas, las personas se agrupan por niveles de discapacidad, no por tipo de síndrome o trastorno, por tanto, dentro de una vivienda puede haber personas con distintos perfiles. Para este experimento contamos con la participación de cuatro usuarios con diversidad funcional intelectual moderada y dos expertos en educación especial, cada educador supervisó a dos usuarios con diversidad funcional intelectual. De los cuatro usuarios con los que contamos, dos pertenecen a la vivienda de América y los otros dos a la vivienda África.

Contamos con un número reducido de usuarios debido a las características que tenían que tener los usuarios para participar en el experimento y las limitaciones de personal que tenía el centro. Los educadores sugirieron que para poder realizar un estudio profundo y ellos poder desarrollar un buen trabajo donde les pudieran prestar total atención a los usuarios y no obviar ningún detalle, el número de participantes no podía extenderse de cuatro. Entonces intentamos abarcar diferentes áreas de diversidad funcional intelectual para obtener una visión global de la idoneidad de la herramienta en diferentes perfiles. Cada usuario fue tratado como un universo y todos los análisis fueron hechos de manera individual y no viéndolos como un grupo de prueba.

5.1 Perfiles de los usuarios

Como mencionamos anteriormente el estudio se ha llevado a cabo con cuatro usuarios con diversidad funcional intelectual. Nos referimos a ellos como usuario A, usuario B, usuario C y usuario D.

Usuario A

El usuario A es un hombre de 33 años de edad con diversidad funcional intelectual moderada y trastornos de conducta asociados. Este usuario presenta una volubilidad en el estado de ánimo con explosiones de agresividad hacia personas, además tiene necesidades de apoyo en la comprensión y expresión del lenguaje. Es una persona que se relaciona con facilidad con las demás personas de la vivienda y normalmente se pone contento por cualquier motivo. Cuando se pone muy contento, que es seguido, sufre grandes explosiones, pero cuando se enoja por algo también sufre las mismas explosiones, pero en negativo. También es un usuario que se pone muy nervioso con facilidad, y en la gran mayoría de los casos es el mismo usuario que te comunica que está nervioso y no se puede controlar. Los casos en los que más se descontrola son los que se relacionan con temas familiares, cuando hay festivos y tiene que ir a su casa, en navidad, estos casos lo desequilibran mucho a él. Cuando se presentan estas situaciones es muy difícil regularlo porque entra en un bucle de pensamientos negativos y cuando le proporcionan no suele funcionar.

Las intervenciones que le brindan se basan fundamentalmente en la comunicación, hablan mucho con él y le dan mucho apoyo emocional. Actualmente utilizan estrategias como hacer ejercicios y salir a caminar para que se relaje. Cuando el personal de apoyo se da cuenta que está en un punto en el que su alteración de conducta está subiendo, intentan darle actividades o le cambian el contexto que le está funcionando asombrosamente bien. Por ejemplo, si están desarrollando una actividad en la vivienda y comienza a alterarse o a ponerse nervioso, lo llevan a dar una vuelta por el barrio o a tomar algo. También le suelen decir que dé una vuelta por la vivienda, entonces sale entre diez y quince minutos a caminar por la vivienda y le suele suavizar la conducta bastante, siempre lo intentan sacar de ese estado al que estaba entrando.

Usuario B

El usuario B es una mujer de 22 años de edad con diversidad funcional intelectual ligera y trastornos de conducta asociados. Presenta cierta inestabilidad emocional y conductas de agresividad a compañeros y profesionales. Tiene una buena capacidad de lenguaje expresiva y comprensiva. Tiene días que está muy alegre y se relaciona con facilidad con todos sus compañeros e incluso los saluda todo el tiempo. Le gusta escuchar música, parece que le suele relajar, y entonces le pide a los educadores que pongan música en la vivienda. Participa en todas las actividades que se realizan y además hace muy bien todas las labores que le indican. También se suele enojar con facilidad con sus compañeros y en esos momentos sufre unas explosiones muy agresivas donde les puede llegar a pegar. Esta usuaria tiene las alteraciones conductuales más graves cuando algo se ha salido de lo que se le ha explicado en su dinámica diaria, cuando hay alguna sorpresa o surge alguna contingencia. También suele tener alteraciones graves cuando sus espacios son demasiado desorganizados o son demasiado flexibles en un punto, puede pasar con su familia en un entorno un poco más abierto, menos estructurado, es cuando se notan las mayores alteraciones. Es una persona que emocionalmente no acaba de expresarse y se considera que de ahí vienen todos los problemas de conductuales asociados.

Las intervenciones que se realizan con este usuario son muy pautadas, lo que significa están muy pendiente de ella en su dinámica diaria. El apoyo que le brindan es mucho más individualizado que con el usuario A. Todo lo que hace, las actividades que desarrolla durante el día son muy estructuradas. Cuando tiene alteraciones graves trabajan mucho su lado emocional, pues como se ha mencionado anteriormente es una persona que no acaba de expresar sus emociones. Entonces los educadores siempre están intentando que transmita toda esa información emocional que ella tiene para saber cómo actuar. Actualmente cuando tienen una alteración grave la llevan a un aula de relax que hay en el centro para romper toda esa escala conductual, básicamente eso es lo que más se está aplicando y tiempo fuera de la vivienda cuando tiene un pico alto de crisis.

Usuario C

El usuario C es un hombre de 25 años de edad con diversidad funcional intelectual moderada y trastornos de conducta asociados. Esta persona presenta rasgos autistas y suele manifestar agresividad física a sus compañeros. Requiere de apoyos absolutamente individualizados para la comprensión y expresión del lenguaje, ya que tiene limitaciones físicas a nivel auditivo y no se puede comunicar con cualquier persona de apoyo, solamente con profesionales especializados para interactuar con él. Debido a estas limitaciones auditivas, la mayoría de las veces, él no comprende muy bien lo que sucede a su alrededor, además de ser una persona que a nivel intelectual tiene también sus

limitaciones. Los intereses que tiene el usuario C son muy concretos, entonces le explicas muy bien las cosas, que él lo entienda o no accede tan fácilmente y en ese caso se puede presentar un problema de conducta si el educador no lo entiende. Es un usuario muy visual, una de las formas que tiene para comunicarse es a través de pictogramas, de agendas, necesita que todo sea muy estructurado y organizado. Esta persona no vive el centro, entonces cada mañana cuando llega, exige saber qué es lo que va a suceder durante todo el día.

Las intervenciones que le proporcionan normalmente son a través de pictogramas, los cuales son muy específicos para él. Las personas con las que el comparte espacios tienen sus agendas visuales con sus pictogramas muy concretos, que describen la secuencia de actividades que él va a realizar durante el día. Es una persona que a nivel mental es bastante inflexible, no tolera los imprevistos, por tanto, se trabaja mucho con él para conseguir que se más flexible. Hay ocasiones que se le ponen en su agenda actividades que no han sido marcadas previamente para que se dé cuenta que en el mundo ocurren cosas que no se pueden controlar, esto lo ha ayudado mucho y cada vez está más flexible. Es un usuario que en ciertos momentos puede tener toques de agresividad que pueden hacer mucho daño y en esos momentos, además de darle la ayuda a través de pictogramas, también se le proporciona tiempos fuera de la vivienda para que suavice su conducta y así protegerlo a él y al resto de los compañeros. Cuando tiene problemas de conducta normalmente se suelen utilizar reforzadores en positivos porque funcionan mejor que cuando se le ponen sanciones. Los profesionales que trabajan con él, ya lo conocen muy bien y cuando ven que va entrando en un estado emocional que le puede afectar enseguida le comienzan a dar toques a nivel visual con los pictogramas, le suele funcionar muy bien y casi nunca llega a la fase final.

Usuario D

El usuario D es un hombre de 43 años de edad con diversidad funcional intelectual ligera y trastornos de conducta asociados. Suele manifestar agresividad verbal a compañeros y destrucción de objetos. Este usuario tiene una buena capacidad de lenguaje expresiva. Es una persona que es muy emocional tanto en positivo como en negativo. Se suele trabajar con él en la contención emocional porque hay ocasiones en la que esas emociones las desborda. Es una persona que si le conoces es relativamente manejable, pero siempre dependiendo de la persona, no responde de la misma manera cuando un educador la da una indicación que cuando se la da otro, siempre reacciona dependiendo de la persona.

Las intervenciones que se le proporciona normalmente para la gestión de sus emociones son verbales o en casos donde la ayuda verbal no funcione, se recurre al cambio de entorno para que pueda relajarse y alcanzar la calma. Si por ejemplo él está en una sala, pues se le invita a que salga fuera a una sala más tranquila, más relajada, en la que él pueda descargarse y pegar las cuatro voces que necesita para volver otra vez a la calma. Una vez que se haya relajado, regresa con el resto de compañeros y sigue con sus actividades normalmente. Puede suceder también que esté en un entorno comunitario y comience a agitarse, entonces es una situación complicada porque la intervención en un entorno comunitario es más compleja todavía, ya que se cuenta con otra serie de distractores y en esos casos resulta muy difícil calmarlo.

A continuación, se presenta una tabla resumen que sintetiza los perfiles de los usuarios:

Usuario	Perfil
A	Diversidad funcional intelectual Enfermedad mental Requiere apoyos para la comprensión y expresión del lenguaje Volubilidad en el estado de ánimo Trastornos de conducta asociados (explosiones de agresividad hacia personas)
B	Diversidad funcional intelectual Alta capacidad expresiva y comprensiva Inestabilidad emocional Trastornos de conducta (conductas agresivas a compañeros y profesionales)
C	Diversidad funcional intelectual Rasgos autistas Limitaciones físicas a nivel auditivo Requiere de apoyo para la comprensión y expresión del lenguaje Trastornos de conducta (agresividad física a sus compañeros)
D	Diversidad funcional intelectual Buena capacidad expresiva Requiere de apoyos en la comprensión Inestabilidad emocional (falta de control de impulsos) Trastornos de conducta asociados (agresividad verbal a compañeros y destrucción de objetos)

Tabla 5.1. Resumen de los perfiles de los usuarios

5.2 Descripción de las viviendas

Como se ha mencionado anteriormente los usuarios con los que se ha trabajado pertenecen a las viviendas de América y África. En la vivienda de América que es a la que pertenecen los usuarios A y B viven treinta personas y el personal de apoyo con el que cuentan es un educador y tres monitores. En la vivienda americana los perfiles que se encuentran son de diversidad funcional intelectual y enfermedad mental. La vivienda de África que es a la que pertenecen los usuarios C y D cuenta con once personas por la mañana y nueve por la tarde, porque hay dos personas que pertenecen a centro de día y por la tarde no están en la vivienda porque se van a su casa, una de ellas es el usuario C. El personal de apoyo al igual que en América es un educador y tres monitores. La vivienda africana necesita más apoyos por el tipo de conducta, el tipo de comunicación con las personas es mucho más complejo. En la vivienda africana los perfiles que existen en general son de diversidad funcional intelectual y diversidad funcional intelectual con autismo, pero se caracteriza más por perfiles de autismo, y, además, con trastornos de conducta asociados. De once personas que hay por la mañana nueve tienen perfil autista. El usuario D no presenta rasgos autistas a diferencia del usuario C, pero su conducta y su comportamiento no le permiten permanecer en la vivienda americana porque se descontrola mucho conductualmente, necesita espacios más pequeñitos porque tiene una falta de control de impulsos importante y como en África conviven menos personas le pueden dar un apoyo más individualizado. Es alarmante que el número de personas de apoyo sea el mismo para las dos viviendas cuando la cantidad de personas que viven en América difiere mucho respecto al número de

personas que viven en África, pero todo radica en que en la vivienda africana los apoyos que se necesitan son más intensos.

5.3 Materiales

5.3.1 Dispositivos

Para la realización del experimento dispusimos de cuatro *smartwatches* HUAWEI Watch 2 (Figura 5.1.A). Estos *smartwatches* cuentan con sensores como el acelerómetro que mide la fuerza de aceleración, giroscopio que mide los movimientos y los cambios en la orientación de una persona, barómetro para medir la presión del aire, sensor de ritmo cardíaco PPG así como un motor de vibración y un sensor magnético. En cuanto a los *smartphones* dispusimos de cuatro del modelo Nexus 5 (Figura 5.1.B). Los *smartwatches* se sincronizaban con los *smartphones* mediante la interfaz Wear OS. Se asignó un par teléfono-reloj para cada usuario, y cada reloj tenía sincronizada la estrategia de autorregulación correspondiente a cada usuario.



Figura 5.1. A. Huawei Watch 2, B. Nexus 5

5.3.2 Estrategias

Previamente a comenzar con la evaluación de Taimun-Watch con los usuarios con diversidad funcional intelectual, los educadores diseñaron las estrategias que se utilizarían con cada uno de ellos teniendo en cuenta sus perfiles. Es necesario aclarar que en todos los casos de creación de estrategias fueron utilizados los pictogramas que trae por defecto el sistema.

Usuario A

Debido a la volubilidad en el estado de ánimo del usuario A y que, por demás, manifiesta la mayor parte del tiempo que se siente nervioso, el educador seleccionó pictogramas para que se relajara, los cuales le indicaban que inhalara y exhalara en un primer momento de la detección de un estado perturbador. Durante un periodo de tiempo de 60 segundos se le mostraban las instrucciones de inhalar (Figura 5.2.A) y exhalar (Figura 5.2.B), y para ir indicando que el tiempo iba transcurriendo se utilizaron los temporizadores de llenado y

vaciado de pantalla respectivamente. La siguiente estrategia utilizaba dos pictogramas para indicarle al usuario que saliera a correr (Figura 5.2.C) y después que se sentara (Figura 5.2.D). El educador seleccionó la instrucción de correr porque para A es normal que cuando se pone demasiado nervioso le den la orden de salir a correr. Entonces él sale, da vueltas por los pasillos y le viene muy bien. Luego de haber corrido unos minutos le indicaban que se sentara para que se relejara y se tranquilizara. Esta estrategia tenía una duración de 10 minutos y para medir el tiempo restante se utilizó como temporizador donut, que es la rueda de color azul que va cubriendo el borde de la pantalla. Posteriormente se le hacía una comprobación emocional (Figura 5.2.E), si decía que estaba bien se le mostraba un refuerzo positivo (Figura 5.2.F), de lo contrario se comenzaban a mostrar nuevamente las estrategias.

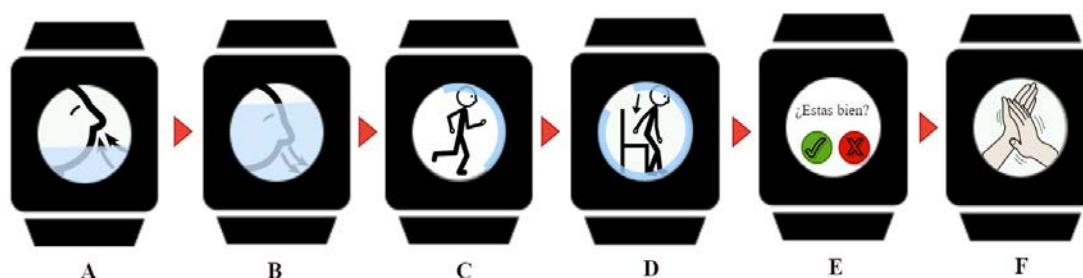


Figura 5.2. Capturas de Taimun-Watch en el reloj: A. Ejecución de la estrategia Inhalar, B. Ejecución de la estrategia Exhalar, C. Ejecución de la estrategia Correr, D. Ejecución de la estrategia Sentarse, E. Comprobación emocional, F. Refuerzo positivo

Usuario B

Para el usuario B, el educador seleccionó pictogramas para indicarle que inhalara (Figura 5.3.A) y exhalara (Figura 5.3.B) con el objetivo de que se comenzara a relajar en un primer momento de la crisis. Las instrucciones se mostraban durante 60 segundos y para indicar que el tiempo iba transcurriendo se seleccionó como temporizador el llenado y vaciado de pantalla respectivamente. Luego se utilizaba un pictograma para indicarle que no le pegara a sus compañeros, porque este usuario cuando sufre una alteración su primera manifestación suele ser pegarle a la persona que esté más cerca (Figura 5.3.C). Era muy importante utilizar esta instrucción, la cual se mostraba durante 60 segundos, con la intención de modelar su conducta. Además, este mensaje le ayudaba a interiorizar cada vez más que no podía agredir a las demás personas. Luego se mostraba una estrategia que le indicaba que se sentara (Figura 5.3.D) y seguidamente se utilizó un pictograma para darle la indicación de que pensara y reflexionara (Figura 5.3.E). Esta instrucción fue utilizada porque su educador considera que cuando esta persona tiene las alteraciones de conducta no se detiene luego a pensar en las consecuencias, en lo que puede derivar tener una agresión hacia un compañero, o incluso, hacia sus familiares. Esa es una de sus principales carencias, y según el educador, la intervención tiene que ir dirigida a detener la agresión para que no llegue a pegar. Entonces era muy importante que reflexionara acerca de lo que estaba pasando, pues se considera que su principal problema es que no es consciente de la situación cuando se pone nervioso, se sale de sí, y las personas de apoyo no logran saber hasta qué punto es capaz de interiorizar lo que le está pasando y lo que está pasando a su alrededor. El tiempo de duración de esta estrategia era de 5 minutos y para indicar el tiempo restante se utilizó el temporizador donut. Al finalizar las estrategias se mostraba un refuerzo positivo (Figura 5.3.F).

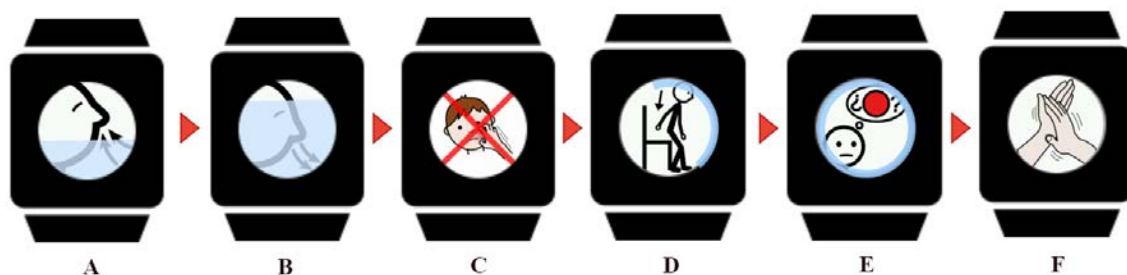


Figura 5.3. Capturas de Taimun-Watch en el reloj: A. Ejecución de la estrategia Inhalar, B. Ejecución de la estrategia Exhalar, C. Ejecución de la estrategia No pegar, D. Ejecución de la estrategia Sentarse, E. Ejecución de la estrategia Reflexionar, F. Refuerzo positivo

Usuario C

El usuario C es una persona muy visual ya que presenta limitaciones a nivel auditivo y está acostumbrado a utilizar pictogramas para comunicarse. Con este usuario normalmente se trabaja mucho la frustración, fundamentalmente cuando no sale algo como él quiere o cuando surge algún imprevisto. Por estos motivos el educador consideró que le vendrían muy bien pictogramas que le indicasen que tenía que inhalar y exhalar para relajarse. El primer indicio que suele dar cuando va a atravesar una alteración de conducta es que se pone muy agitado, entonces cuando él está en esa fase previa si le indican que se relaje se puede impedir perfectamente que pase a la siguiente fase de agredir, donde en ese caso, si necesita la intervención de un profesional porque no hay otra forma de calmarlo. Por tanto, estas estrategias de relajación se le indicaron con el objetivo de actuar en el momento adecuado, y así impedir que llegara a la última fase. Las instrucciones de inhalar (Figura 5.4.A) y exhalar (Figura 5.4.B) se le mostraban durante un tiempo de 60 segundos y para indicarle el tiempo restante se utilizó como temporizador el llenado y vaciado de pantalla respectivamente. Luego se hacía una comprobación emocional (Figura 5.4.C), si consideraba que ya estaba bien se continuaba a darle un refuerzo positivo (Figura 5.4.D), de lo contrario se comenzaban a mostrar las estrategias desde el principio.

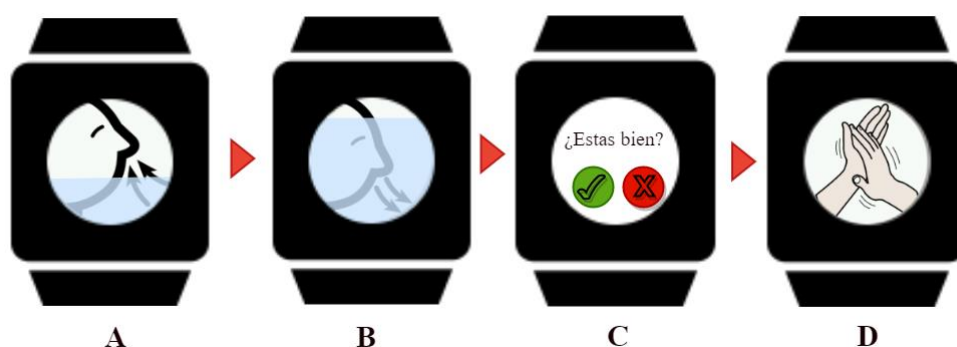


Figura 5.4. Capturas de Taimun-Watch en el reloj: A. Ejecución de la estrategia Inhalar, B. Ejecución de la estrategia Exhalar, C. Comprobación emocional, D. Refuerzo positivo

Usuario D

El usuario D es una persona que pasa por varias fases antes de explotar y llegar al éxtasis en conducta. El primer indicio es que comienza a ponerse de mal humor, luego se pone muy nervioso y el nerviosismo se va incrementando unido a mucha negatividad. Entonces si en esos momentos se empieza a apoyar y a brindarle ayuda, él si es capaz de regularse antes de tener esa explosión. Debido a esto, su educador consideró que le funcionarían muy bien los pictogramas que dan las indicaciones de inhalar (Figura 5.5.A) y exhalar (Figura 5.5.B) en un primer momento. Estas instrucciones se le mostraban durante 60 segundos y para indicarle que el tiempo iba transcurriendo se utilizó como temporizador el llenado y vaciado de pantalla respectivamente. Una actividad que a él le viene muy bien es caminar, y normalmente la suele ejecutar cuando entra en un estado perturbador. Debido a esto, el educador le indicó que cuando terminara de relajarse con la inhalación y la exhalación fuera a caminar (Figura 5.5.C). Esta instrucción no se le podía dar en un primer momento porque para poder iniciarlo en ese movimiento era necesario que primero estuviera calmado. De lo contrario, si se le da la instrucción de ir a caminar y él no ha tenido una relajación previa, ya eso puede suponer una explosión. Luego se utilizaba un pictograma para darle la instrucción de que se sentara (Figura 5.5.D). Esta estrategia tenía una duración de 10 minutos y para indicarle el tiempo restante se utilizó como temporizador donut, que mostraba una rueda de color azul que iba cubriendo el borde de la pantalla. Finalmente, se le mostraba un refuerzo positivo (Figura 5.5.E).

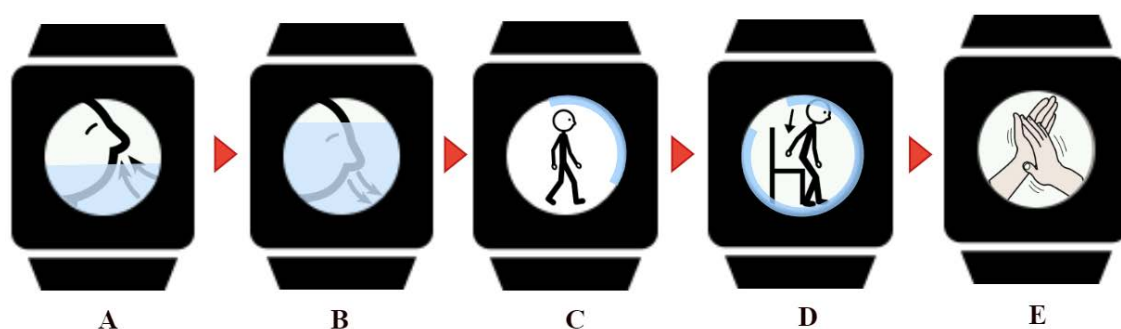


Figura 5.5. Capturas de Taimun-Watch en el reloj: A. Ejecución de la estrategia Inhalar, B. Ejecución de la estrategia Exhalar, C. Ejecución de la estrategia Caminar, D. Ejecución de la estrategia Sentarse, E. Refuerzo positivo

5.4 Entrevistas semiestructuradas iniciales

Luego de realizar una sesión donde le fue presentado el sistema a los educadores se efectuó una entrevista inicial con cada uno ellos. Esta entrevista estuvo dirigida hacia dos enfoques distintos, en una primera parte las preguntas estuvieron enfocadas en obtener información sobre los usuarios con diversidad funcional intelectual. Específicamente se quería conocer sobre la ayuda que proporcionan en el centro para asistir los problemas de regulación emocional de estas personas y sobre las limitaciones que tiene la ayuda proporcionada. Por ejemplo, en qué momentos suele funcionar y en cuáles no y a cuántas personas a la vez asiste cada educador. La segunda parte la entrevista estuvo dirigida a obtener información sobre la opinión que tienen los educadores acerca del uso de las nuevas tecnologías como método de asistencia, cuál había sido la primera impresión que habían tenido sobre el sistema que se proponía para asistir a estas personas en la gestión de sus emociones, si

habían utilizado anteriormente un sistema similar al que se proponía y qué les parecía que el dispositivo a utilizar fuera un reloj. Se pretendió ir un poco más lejos y conocer cómo consideraba el educador a priori que iba a ser la primera reacción del usuario al utilizar el dispositivo, si le prestaría atención desde el comienzo, al transcurrir los días o no le prestaría atención.

Luego de analizar cuidadosamente las entrevistas iniciales se extrajo información cualitativa a partir de lo expresado por los educadores. La tabla que se muestra a continuación detalla los aspectos más importantes extraídos de las entrevistas realizadas.

Información sobre el problema	Información sobre la solución
<ol style="list-style-type: none"> 1. Las intervenciones actualmente suelen ser verbales, recurren a mucha comunicación, les dan actividades, cambio de contexto, mucha comunicación y apoyo emocional. 2. La ayuda brindada no les da autonomía, pues siempre terminan dependiendo de otra persona. 3. La ayuda proporcionada no suele funcionar cuando se trata de alteraciones por temas familiares, por situaciones de adaptación a un entorno o contexto específico, también depende mucho de la persona o educador que le esté dando la indicación (son más receptivos a unas personas que a otras). 4. Los educadores asisten a muchas personas a la vez. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Los educadores tienen mucha confianza en las nuevas tecnologías y consideran que pueden ayudar mucho a este tipo de personas 2. Ninguno de los dos educadores había utilizado un sistema parecido al propuesto. Habían utilizado ordenadores, tabletas y otros dispositivos como MP3, pero ningún sistema tan sofisticado. 3. Ambos educadores consideraron que el sistema que se proponía iba a ser de gran ayuda para estas personas. Afirmaron que iba a ser una herramienta de refuerzo para ellos (los educadores) en la que se podían auxiliar. Además, vieron de manera muy positiva que el dispositivo a utilizar fuera un reloj. 4. Los educadores no garantizaron que los usuarios con diversidad funcional intelectual iban a aceptar desde el inicio el sistema o este iba a funcionar para cada uno de ellos. Intuían que los usuarios A y C lo iban a aceptar sin problemas desde el inicio pero con los otros B y D tenían sus dudas.

Tabla 5.2. Resumen de las entrevistas iniciales realizadas a los educadores

De forma general, los dos educadores consideraron a priori que el sistema iba a ser de gran ayuda tanto para los usuarios con diversidad funcional intelectual como para ellos. Sin embargo, dejaron muy claro que cada uno de los usuarios tenía sus características muy particulares y ante una situación que se pudiera presentar ninguno de ellos reaccionaba de la misma manera. Por tanto, cada usuario debía de ser analizado de forma independiente y no de forma grupal donde pudieran ser tratados a todos por igual.

5.5 Evaluación de la aplicación smartphone con expertos

Diseño de estrategias y regulaciones

Luego de realizar las entrevistas iniciales se organizó una sesión para que los educadores tuvieran la primera interacción con el sistema y pudieran crear las primeras estrategias y regulaciones. Durante el desarrollo de la misma se les proporcionó a los educadores una lista de tareas que involucraba el proceso completo que debe hacer un experto para se le muestre la ayuda en el reloj al usuario con diversidad funcional intelectual (crear estrategias – crear regulaciones – enviar al *smartwatch*). Cada educador realizó cinco veces el proceso completo. Se acordó que las tres primeras veces recibirían la ayuda del investigador, pero en las otras dos restantes harían todo el proceso por sí solos para poder analizar como manejaban el sistema de forma totalmente autónoma sin recibir ningún tipo de ayuda.

Los videos recopilados en esta sesión fueron analizados por separado. Por una parte, se analizaron los tres videos tomados donde los educadores recibieron ayuda del investigador y por otra parte se analizaron los dos videos donde crearon las estrategias y regulaciones de forma autónoma. El análisis fue realizado de esta manera para poder detectar si los educadores eran capaces de completar todo el proceso sin la ayuda del investigador y detectar problemas que podían ser recurrentes.

Dentro de los principales problemas detectados donde los educadores necesitaron la ayuda del investigador se encuentran:

- No recordaban que en una misma estrategia se pueden poner varias tarjetas. En otros casos sabían que se podían adicionar varias tarjetas, pero no sabían cómo hacerlo.
- Creaban una nueva regulación y luego no sabían cómo seleccionar las estrategias que querían adicionar a esa regulación.
- Querían crear una estrategia, pero equivocadamente comenzaban a crear una regulación. Entonces intentaba hacer el mismo procedimiento de creación y edición de una estrategia, pero creando una regulación, obviamente no encontraban los recursos que buscaban.
- Cuando iban a configurar una estrategia intentaban activar el parámetro tiempo global, pero no lo conseguían porque previamente habían establecido que la transición de las tarjetas fuera por tacto. Por tanto, el parámetro tiempo global aparecía inhabilitado.
- El último de los errores más frecuentes observados era que al adicionar las estrategias a una regulación, luego querían modificar alguna de las estrategias adicionadas desde la regulación que estaban creando, lo cual era imposible. Pues para modificar una estrategia es necesario ir al menú de estrategias y modificarla desde allí, no se puede modificar una estrategia desde el menú de regulaciones.

Luego se hizo un análisis de los videos donde los educadores realizaron el proceso de forma autónoma. Las incidencias encontradas se listan a continuación:

- Querían crear una estrategia, pero comenzaban a crear una regulación. Cuando comenzaban a editarla, no encontraban los recursos para hacerlo. Se podía observar en los videos que se daban cuenta que estaban haciendo algo erróneo. Entonces, regresaban al menú principal y volvían a hacer todo el proceso hasta que lo conseguían.
- Creaban una nueva regulación y luego no sabían cómo seleccionar las estrategias que querían adicionar a esa regulación. Se podía observar como cancelaban la regulación que estaban creando y regresan al paso previo. Luego volvían a crear la regulación y comenzaban a indagar dando clics en varias opciones hasta que lo conseguían.

Cuestionario SUS

Al culminar la sesión les fue aplicado el cuestionario *SUS* a los dos educadores involucrados en el experimento. Los dos obtuvieron un promedio por encima de 75 y el puntaje final obtenido fue 80.

5.6 Evaluación de la aplicación smartwatch con usuarios con diversidad funcional intelectual

Esta parte del experimento fue concebida para evaluar la aplicación del *smartwatch* con los usuarios con diversidad funcional intelectual. Durante el desarrollo de la evaluación cada usuario llevó puesto el reloj y en cada sesión estuvo presente un observador que estaba tomando notas del comportamiento del usuario y en este caso coincidía con el educador responsable. Además, el educador le estuvo aportando información valiosa al investigador en cada momento, desde el inicio iba alertando de posibles comportamientos que tenía el usuario o que podía tener. Esta sesión se dividió en fase de entrenamiento y fase de pruebas, las cuales se describen a continuación.

5.6.1 Fase de entrenamiento

La fase de entrenamiento tuvo una duración de una semana, en la cual los usuarios A y B participaron en cuatro sesiones y los usuarios C y D participaron en tres sesiones. Cada sesión se corresponde con un día, por tanto, A y B interactuaron con el sistema un total de cuatro días mientras que C y D interactuaron un total de tres días. Los usuarios llevaron puesto el reloj desde las 9 de la mañana hasta las 2 de la tarde en cada sesión, siendo un total de 5 horas por cada día de entrenamiento.

Durante el desarrollo de esta fase los educadores centraron su trabajo en enseñarles a los usuarios a interpretar las instrucciones que se le mostraban en el *smartwatch*. Fundamentalmente, quisieron hacerles entender que si hacían todo lo que el sistema les indicaba los iba a ayudar a autorregularse y a estar calmados.

Esta fase también fue muy útil para los educadores, porque les permitió adquirir un mayor dominio de la herramienta de autor. Además, como estuvieron observando a sus usuarios durante ese tiempo pudieron analizar que estrategias eran más adecuadas para cada situación e ir las perfeccionando y probando hasta dejar las más idóneas.

Umbral de detección

Al comenzar con la fase de entrenamiento se había establecido que el umbral de pulso cardíaco en el que se basa el sistema para mostrar la ayuda en el *smartwatch* fuera de 89 pulsaciones. Según el trabajo presentado en [11], 89 es un valor adecuado para establecer como umbral y además, es el número que trae por defecto el sistema. Debido a que, todos los organismos no funcionan igual, no era conveniente establecer el mismo umbral para todos los usuarios y más tratándose de usuarios con perfiles tan diferentes. Por esta razón, uno de los problemas a resolver durante el entrenamiento fue ajustar el umbral de pulsaciones para cada usuario.

Como los educadores cumplían el rol de observadores estaban pendientes de la experiencia que iban teniendo los usuarios y analizaban en qué momentos se mostraba la ayuda y cuál había sido el motivo. En el caso del usuario A presentaba pulsaciones demasiado elevadas que sobrepasaban el umbral en un estado de calma, lo que provocaba que la ayuda se mostrara frecuentemente. Por ejemplo, A podía estar sentado, conversando con otros compañeros y la ayuda saltaba. Los usuarios C y D, aunque un poco más moderado que al usuario A les sucedía lo mismo, tenían pulsaciones muy elevadas en situaciones normales de su vida diaria. Concretamente en el caso de C, que es una persona que suele mover las manos todo el tiempo sin tener una alteración, la ayuda se mostraba con mucha frecuencia. El usuario B fue el único caso que sus pulsaciones no superaban el umbral en un estado de calma. Por tanto, para los usuarios A, C y D el umbral de detección se fue ajustando de forma empírica con el objetivo de obtener un número reducido de falsos positivos en la fase de pruebas.

Experiencia de los usuarios con el sistema

Para los educadores y el investigador era una total incógnita saber si los usuarios aceptarían el sistema. Los educadores habían hecho una valoración a priori en la entrevista inicial que les fue realizada, donde concluyeron que tenían más confianza en que el sistema fuera aceptado por los usuarios A y C. Con respecto a los usuarios B y D tenían sus dudas por el nivel de agresividad que suelen manifestar.

Al culminar la fase de entrenamiento, el investigador tuvo una reunión con los educadores donde se realizó un análisis de la experiencia de los usuarios con el sistema. Luego de analizar las experiencias de cada uno de los usuarios, los educadores propusieron que el estudio debía continuar solamente con el usuario B debido al rechazo que manifestaron los usuarios C y D. Respecto al usuario A alegaron que no había mostrado rechazo, pero se encontraba en una situación emocional en la que no sería conveniente su participación en el experimento. Al ser excluidos los usuarios A, C y D el experimento se llevó a cabo tomando como caso de estudio el usuario B, el cual estaba supervisado por el educador uno.

5.6.2 Fase de pruebas

La fase pruebas fue llevada a cabo tomando como caso de estudio el usuario B para hacer un estudio de la idoneidad del sistema Taimin-Watch para asistir a personas con diversidad funcional intelectual y problemas de conducta asociados. Se realizaron un total de nueve sesiones donde el usuario llevó puesto el reloj durante 5 horas al día, lo que constituyó un total de 9 días (45 horas) en los que el usuario interactuó con el reloj.

En cada sesión estuvo presente un observador que tomó notas de cada comportamiento perturbador del usuario que provocaba la activación de la ayuda en el *smartwatch*. Concretamente, se registraba la hora y fecha en que ocurría el comportamiento, la descripción del entorno y lo ocurrido antes del comportamiento. Además, se registraba lo que el usuario hacía o decía y cuánto duraba en ese estado, cómo cambiaba el entorno y finalmente cuando recibía la ayuda cómo respondía el usuario.

Durante el desarrollo de las sesiones el usuario realizó actividades de diversos tipos como es de costumbre en su vida diaria. Entre las actividades se encuentran: participar en las asambleas que se hacen en la vivienda para tratar los problemas que ocurren durante la semana, trabajar en el taller ocupacional, actividades domésticas (recoger habitaciones, limpiar platos, poner las mesas), taller de cocina y actividades fuera del centro (deportes, montar a caballo). Además, tuvo tiempos de espera, por ejemplo, al terminar el desayuno y comenzar con la siguiente actividad o al terminar la comida, y aunque parezca algo sin mucha importancia para este usuario si es muy significativo. Pues para él, es mucho mejor estar realizando una actividad y no estar en un tiempo de espera porque en esos momentos es cuando suele tener sus mayores alteraciones.

Experiencia del usuario B con el sistema

El primer día que comenzó a usar el reloj estuvo muy pendiente del dispositivo todo el tiempo. La ayuda se activó varias veces, pero se debió a que al parecer el sensor estaba calibrando aún, porque no se observó ninguna alteración de conducta. De igual modo, en las ocasiones que se activó, el usuario siguió paso a paso cada una de las instrucciones que le daba el reloj.

En los días 2 y 4 fue donde se observaron las alteraciones de conducta de mayor gravedad, aunque es necesario aclarar que el usuario no llegó al último punto de intensidad. El día 2 la alteración de conducta ocurrió cuando el usuario estaba en un tiempo de espera luego de terminar de comer, permanecía sentado con sus compañeros y de repente se tiró al piso y comenzó a hacer pataletas, se piensa que haya sido para llamar la atención de sus compañeros. La ayuda se activó inmediatamente, durante unos segundos no le prestó atención y el educador le indicó que mirara al reloj. Entonces le prestó atención al dispositivo, permaneció unos segundos mirándolo fijamente, se levantó del piso y se sentó en un sofá. Al levantarse y sentarse en el sofá ya estaba ejecutando las instrucciones que le indicaba el reloj. Se terminó de calmar al transcurrir unos minutos y permaneció sentado normalmente con sus compañeros hasta comenzar la siguiente actividad. El día 4 el usuario se encontraba desarrollando actividades en el taller ocupacional. En el taller se realizan actividades de diversos tipos como tapizar sillas, crear tapones, etc. Específicamente ese día la actividad era crear tapones, que es una actividad que a él le gusta mucho y que desarrolla muy bien. De repente, un compañero comienza a decir que él era el que más tapones estaba haciendo y B se comienza a enfadar porque decía que era él quien más hacía. Comenzó a discutir con el compañero y la ayuda se activó, no le estaba prestando atención y el educador le tuvo que indicar varias veces que mirara lo que le decía el reloj, entonces miró el dispositivo y le estaba dando la instrucción de no agredir a sus compañeros. El usuario se impresionó y le dijo al educador que el reloj le decía que no podía pegar a sus compañeros. Luego se le mostró la instrucción de sentarse y la ejecutó sin problemas. Regresó a su asiento y continuó creando tapones. El educador intentó cambiar el ambiente y comenzó a introducir temas de conversación para que no se repitiera el episodio.

En los demás días el usuario interactuó con el sistema de forma totalmente autónoma. Se presentaron varias situaciones nuevamente en el taller ocupacional y en tiempos de espera al finalizar una actividad para comenzar otra. En esas ocasiones ocurrieron activaciones del reloj, pero no fue necesario en ninguno de los momentos la intervención del educador, ni siquiera para indicarle que prestara atención al reloj. En los días 3, 7 y 9 ocurrieron varias activaciones del reloj producto del desarrollo de actividades físicas como practicar deportes y montar a caballo. Esos casos fueron considerados falsos positivos ya que hubo una elevación del pulso cardíaco producto del desarrollo de actividad física y no de una alteración de conducta.

5.7 Entrevistas semiestructuradas finales

Las entrevistas semiestructuradas finales se realizaron con el objetivo de conocer la opinión que tenía el usuario con diversidad funcional intelectual y su respectivo educador sobre la experiencia vivida utilizando el sistema.

En el caso del usuario con diversidad funcional intelectual, la entrevista estuvo dirigida a obtener información sobre cómo se había sentido utilizando el reloj, si consideraba que le había ayudado a controlar sus emociones, en qué momento le había ayudado más y si le gustaría utilizarlo para sus actividades diarias. Las preguntas que se realizaron a las personas con diversidad funcional intelectual fueron elaboradas en conjunto de sus respectivos educadores y se diseñaron atendiendo a las características de cada usuario. Aun así, como podía darse el caso de que el usuario no entendiese lo que se le preguntaba, se contó con la presencia del educador para que reformulara alguna pregunta en caso de ser necesario y de esta forma obtener la información que se deseaba.

Esta entrevista tuvo un gran valor para esta investigación, debido a lo complejo que resulta poder realizarle una entrevista a un usuario con estas características. Además, es importante destacar que la información que se obtuvo fue concisa, pero las respuestas fueron muy coherentes, por lo que se le atribuye mucho valor a esta información. A continuación, se muestra un recuadro que engloba los principales aspectos cualitativos extraídos de la entrevista realizada al usuario con diversidad funcional intelectual.

1. El usuario acogió el reloj con mucha satisfacción
2. Sabía perfectamente para que era la ayuda que se le mostraba
3. Alegaba que el reloj lo calmaba y lo ayuda a controlar sus impulsos
4. Cuando más nervioso se pone el usuario es cuando realiza actividades en el taller y aseguraba que el reloj lo tranquilizaba.
5. El reloj fue de gran ayuda para que el usuario se controlara y no le pegara a sus compañeros. Aseguraba que el reloj se lo recordaba.
6. Afirmaba con mucho entusiasmo que le gustaría utilizar el reloj para sus actividades diarias

Tabla 5.3. Resumen de la entrevista con el usuario B

Por otra parte, se realizó una entrevista al educador responsable del usuario con diversidad funcional intelectual con el objetivo de conocer por un lado si el sistema constituyó una ayuda y un soporte para el propio educador. Por otro lado, se quería conocer desde el punto de vista del educador si la intervención del *smartwatch* había ayudado a la autorregulación emocional del usuario con diversidad funcional intelectual y si este fue capaz de entender las instrucciones que se le mostraban y ejecutarlas. A continuación, se enumeran los aspectos fundamentales extraídos de la entrevista.

1. El usuario aceptó el reloj positivamente desde el primer momento que se lo presentaron. Reclamaba llevarlo puesto todo el tiempo
2. El educador afirmaba que el entorno (compañeros de la vivienda) se comportó muy normal. La mayoría de las personas mostró indiferencia desde el inicio, pues era muy normal que su compañero estuviera usando un reloj. Además, otros compañeros de la vivienda llevaban puesto reloj también. Hubo algunos casos que sintieron curiosidad y alegaron que querían tener un reloj. De forma general estuvo muy normalizado la presencia del dispositivo en el entorno.
3. El usuario supo desde el comienzo para que era la ayuda, seguía todos los pasos que se le indicaban en el reloj y lo maneja muy bien.
4. El reloj causó un efecto muy positivo en el usuario, ya que durante el tiempo que lo usó nunca llegó a la última fase de conducta. El educador se atrevió a asegurar que el reloj causó un efecto balsámico en el usuario, pues el solo hecho de llevarlo puesto ya lo calmaba.
5. El sistema constituyó un apoyo y un soporte para el educador, ya que el usuario presenta considerables problemas de conducta y durante el tiempo que llevó puesto el reloj tuvo una moderación de su conducta importante. Con lo cual el educador y los demás monitores de la vivienda no tuvieron que estar tan pendientes del usuario como de costumbre. El educador afirmó que el sistema fue de gran ayuda tanto para el usuario como para él.

6 Análisis de resultados

6.1 Evaluación con expertos

En las entrevistas iniciales los educadores calificaron a Taimun-Watch de manera muy positiva. Luego tuvieron la primera interacción con el sistema donde realizaron varias veces el proceso que es necesario llevar a cabo para que se muestre la ayuda en el reloj. Como se ha mencionado anteriormente los videos recopilados en fueron analizados por separado: por una parte, se analizaron los videos donde los educadores recibieron ayuda del investigador y por otra parte se analizaron los videos donde interactuaron con el sistema de forma totalmente autónoma.

En las tres primeras ocasiones donde los educadores realizaron las tareas que se les indicó, siempre requirieron la ayuda del investigador para poder terminar el proceso, aunque es importante destacar los problemas detectados fueron disminuyendo notablemente. Luego tuvieron dos ocasiones más, donde cada educador realizó el proceso de forma autónoma. En estas dos ocasiones se detectaron algunas incidencias como por ejemplo que no recordaban como adicionarle las estrategias a una regulación que estaban creando o que querían crear una estrategia y comenzaban a crear una regulación equivocadamente. Estos problemas fueron recurrentes, ya que coinciden con problemas detectados en las ocasiones que requirieron la ayuda del investigador. Se ha llegado a la conclusión de que lo que más influyó en que estos problemas se repitieran fue la falta de interacción con el sistema, pero fue muy importante detectarlos porque se hizo un mayor énfasis en ellos en la fase de entrenamiento. Es necesario destacar, que, aunque los educadores tuvieron de forma reiterada las incidencias antes mencionadas, ambos pudieron completar el proceso en las dos veces que se les especificó que no recibirían ayuda del investigador. Cuando no recordaban algo comenzaban nuevamente o regresaban al paso previo, entonces terminaban recordando y culminaba el proceso de forma totalmente autónoma, a lo que se le atribuye mucho valor en la evaluación de la herramienta de autor. Pues es necesario destacar que ninguno de los dos educadores había utilizado un sistema similar anteriormente.

Luego les fue aplicado a los educadores el cuestionario *SUS*, obteniéndose un puntaje total de 80. Por tanto, atendiendo a la puntuación de los educadores, según el *SUS*, el sistema se puede clasificar como aceptable, lo que significa que los educadores encontraron a la aplicación *smartphone* intuitiva y fácil de usar.

Lo expresado por los educadores en las entrevistas iniciales y los datos cualitativos obtenidos tras haber analizado los videos de la primera interacción con el sistema corroboraron los resultados obtenidos tras haber aplicado el cuestionario *SUS*. Se pudo comprobar que los educadores encontraron el sistema fácil de usar. Además, lo más significativo para la evaluación de la aplicación *smartphone* fue que desde la primera sesión los educadores fueron capaces de utilizar el sistema de forma totalmente autónoma.

6.2 Evaluación con usuarios con diversidad funcional intelectual

Fase de entrenamiento

Una vez terminada la fase de entrenamiento se realizó un análisis de la experiencia de cada uno de los usuarios con el sistema para conocer, principalmente, cómo había sido la aceptación del sistema por parte de los usuarios. A continuación, se detalla el análisis realizado para cada usuario.

El usuario A estaba pasando por una inestabilidad emocional más significativa de lo normal, debido a que en los días siguientes a esa fase tenía que pasarse unos días en su casa. Los educadores alegaban que esos casos lo suelen desestabilizar mucho. No mostró rechazo hacia el dispositivo, pero tampoco le prestaba atención en ningún momento. Los educadores habían considerado a priori que este usuario aceptaría el dispositivo desde un inicio, y en verdad nunca lo rechazó, pero se piensa que debido a la situación en la que se encontraba tampoco le estaba prestando ningún tipo de atención. Nunca entendió para qué era lo que se le mostraba en el reloj y que eso podría ayudarlo a calmarse.

El usuario B a pesar de ser una persona con una notable inestabilidad emocional y marcadas conductas agresivas hacia sus compañeros, donde llega incluso a pegarles, recibió el dispositivo con mucha satisfacción desde un principio. Este fue uno de los usuarios que los educadores dijeron a priori que no sabían si aceptaría el dispositivo, tenían muchas dudas respecto a este usuario. El primer día de entrenamiento el educador le explicó cómo funcionaba el sistema, le dijo que debía prestar atención a lo que se mostraba en el reloj y hacer cada una de las instrucciones que se le indicaban. Desde ese primer día se mostró muy interesado por el dispositivo y lo que hacía. Durante toda la fase de entrenamiento se le pudo ver interactuando con el sistema, además se podía apreciar que entendía lo que se le indicaba y lo más importante, ejecutaba cada una de las instrucciones que le iba dando el reloj.

El usuario C manifestó cierto rechazo hacia el dispositivo, el cual se debió a que él suele llevar puesto un reloj todo el tiempo y entonces no quería que le quitaran su reloj y le pusieran otro que no era el suyo. Intentaron explicarle en reiteradas ocasiones que le sería útil para mantenerse calmado e incluso se lo pusieron en varias veces, pero como se ponía tan nervioso y se enfadaba muy frecuente decidían quitárselo para evitar alteraciones que le terminaban haciendo daño. Los educadores habían considerado a priori que este usuario iba a aceptar el dispositivo desde el primer momento porque además de ser un usuario muy visual siempre llevaba puesto un reloj. Siempre pensaron que si se le explicaban bien para que era y que lo iba ayudar lo aceptaría, pero nunca se previó el hecho de que no quisiera quitarse su reloj para ponerse otro. También hubiera sido interesante probar en otro contexto con este usuario, esta puede ser una causa de rechazo.

El usuario D también manifestó rechazo hacia el dispositivo, el cual se debió a que este usuario sufre alteraciones de conducta muy intensas, tiene una falta de control de impulsos importante. Entonces ocurría que se alteraba mucho, se quitaba el reloj e intentaba tirarlo al piso. Los profesionales de apoyo tenían que intervenir todo el tiempo para impedir que tirara el reloj. Este fue uno de los usuarios que los educadores dijeron a priori que tenían sus dudas con él, debido precisamente, a las alteraciones de conducta tan intensas que manifiesta. En este caso, también pudo influir mucho el contexto en el que se encontraba el usuario, quizás hubiera sido interesante probar en otros entornos como, por ejemplo, estando en su casa con sus familiares.

Luego de analizar cada una de las experiencias de los usuarios, evidentemente no se podía forzar a los usuarios C y D a participar en el experimento cuando estaban mostrando rechazo hacia el sistema. Sin embargo, hubiera sido muy interesante probar en otros contextos con estos usuarios, pues el ambiente en el que se encuentren suele influir mucho. En el caso de A, había entrado en una situación emocional que lo tenía fuera de sí y hubiera sido interesante probar con él luego de superar la crisis que atravesaba. En el caso de B, fue muy notoria la aceptación que mostró este usuario por el sistema desde el primer momento. Por tanto, los educadores insistieron en que el experimento debía continuar tomando como caso de estudio a B.

Fase de pruebas

Los datos obtenidos del *smartwatch* a partir de la interacción del usuario B y las respectivas notas tomadas por el observador se agruparon por días y se realizó un análisis conjunto. Tanto en los datos del *smartwatch* como en las notas quedaron registrados los momentos donde el usuario atravesó un estado perturbador y su pulso cardíaco sobrepasó el umbral establecido. En estos casos la estrategia de intervención que había sido sincronizada se activó y se le mostró la ayuda en el *smartwatch* al usuario. En la tabla que se muestra a continuación se representan las activaciones de las estrategias para el usuario B (Tabla 6.1).

Usuario	Total de activaciones	Exitosas	Asistidas	Falsos positivos
B	51	35	2	14

Tabla 6.1. Activaciones de las estrategias para el usuario B

En total fueron 51 activaciones donde la ayuda se mostró en el reloj. En el primer día de la fase de pruebas donde el sensor todavía estaba calibrando y en los días donde el usuario desarrolló actividades físicas fue donde se detectaron la mayor cantidad de falsos positivos que sumaron un total de 14 activaciones. El usuario solo necesitó asistencia en 2 ocasiones, las cuales se corresponden con los momentos donde tuvo las alteraciones conductuales más graves. Es necesario aclarar que en esos momentos donde requirió asistencia no fue para completar las estrategias sino para indicarle que le prestara atención al reloj. El resto de las activaciones que suman un total de 35, fueron consideradas como exitosas, pues el usuario interactuó con el sistema con total autonomía.

En la gráfica que se muestra a continuación se puede observar el número de activaciones por cada día (Figura 6.1). Además, se ha representado la cantidad de activaciones de un mismo tipo que ocurrió en un día (valor representado encima del color respectivo al tipo de activación). En los 5 primeros días es donde se observa el mayor número de activaciones, pues de 54 activaciones totales ocurrieron 34. Dentro de esas 34 activaciones predominan las que son de tipo exitosas con 28, se encuentran 7 que fueron consideradas falsos positivos y las 2 activaciones que requirieron apoyo del educador también están incluidas en esos días. A partir del día 6 hasta el último día se observa que igualmente predominan las activaciones exitosas, no se encuentran activaciones asistidas y en los días 7 y 9 se puede observar un aumento de falsos positivos debido a la realización de actividades físicas. Es importante señalar que en estas últimas sesiones el número de activaciones fue mucho menor respecto al total. En el intervalo comprendido del día 6 al 9, ocurrieron 20 activaciones de un total de 54. Esto significa que a medida que transcurrieron las sesiones

ocurrieron menos alteraciones que fueron capaces de desestabilizar al usuario y por tanto provocar la intervención del *smartwatch*. Tomando en cuenta esta información junto a las notas del observador se ha llegado a la conclusión de que el sistema ayudó notablemente a prevenir estados de crisis en el usuario. Se observa claramente que el número de activaciones fue disminuyendo cada día y también fueron disminuyendo las alteraciones conductuales del usuario. En las notas quedó plenamente evidenciado la flexibilidad que mostraba el usuario ante situaciones que normalmente lo suelen desestabilizar mucho.

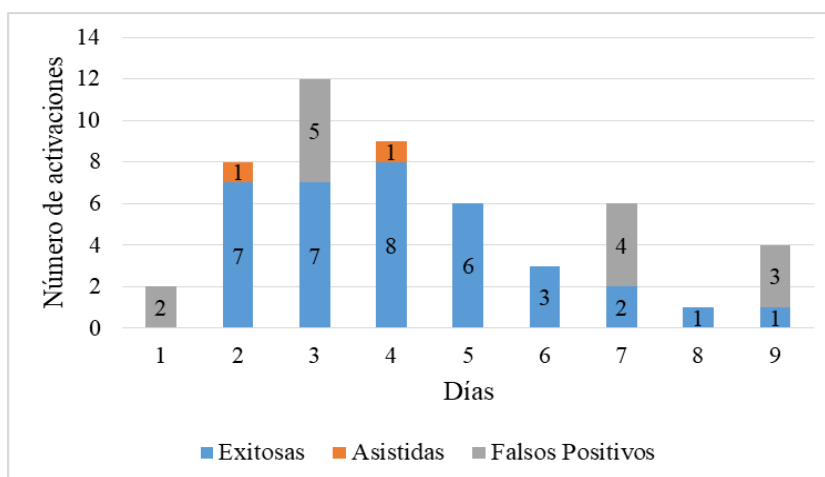


Figura 6.1. Distribución de activaciones de la ayuda por cada día

El educador aseguró que no fue necesario hacer un cambio de estrategias, pues las instrucciones que se le dieron tuvieron mucho acierto para la moderación de los problemas conductuales desde el comienzo de la evaluación. También expresó que era importante destacar que no ocurrieron conductas sumamente agresivas como es de costumbre ver en este usuario. Además, en la entrevista final que le fue realizada afirmó que desde su punto de vista el solo hecho de tener puesto el reloj ya regulaba al usuario y prevenía que entrara en una alteración de conducta, lo que quedó evidenciado en el gráfico presentado anteriormente. Se comprobó que el reloj le recordaba contantemente a B lo que no podía hacer, como por ejemplo pegar a sus compañeros. En las notas tomadas quedó reflejado que en varias ocasiones en las que B comenzaba a entrar en un estado conductual, de repente el reloj le vibraba y robaba totalmente su atención, entonces él mismo les decía a los monitores de la vivienda que no le podía pegar a sus compañeros.

Por otra parte, el propio usuario con diversidad funcional intelectual en la entrevista final que le fue realizada afirmó que el reloj lo ayudaba a calmarse y a regular sus emociones. Principalmente, cuando realizaba actividades en el taller ocupacional que es cuando más nervioso se pone. Además, expresó que le recordaba todo el tiempo que no podía agredir a sus compañeros. Esto fue corroborado, ya que se pudo comprobar que la mayor cantidad de activaciones clasificadas como exitosas ocurrieron cuando el usuario desarrollaba actividades en el taller ocupacional.

Luego de hacer el análisis de los resultados se ha podido comprobar que la información obtenida coincide con lo expresado por el educador y el usuario. Podemos concluir que el sistema fue de gran ayuda para B, pues tuvo una influencia muy notoria en su conducta.

7 Discusión de Resultados

Desde el primer día de interacción de los educadores con Taimun-Watch, se les pudo ver muy motivados, además mostraron mucha seguridad en la creación de estrategias y regulaciones. Obviamente, tuvieron incidencias para realizar las tareas que englobaban todo el proceso que es necesario llevar a cabo para que se muestre la ayuda en el reloj. Sin embargo, es muy importante destacar que, al finalizar esa primera sesión, los educadores eran capaces de realizar el proceso de forma totalmente autónoma. Era fundamental que se sintieran cómodos y seguros utilizando el sistema, debido a que no eran personas que estuvieran adaptados a trabajar con este tipo de tecnologías, pero eso no fue un impedimento para ellos. Pues se pudo observar que desde el primer momento lo aceptaron positivamente y lo supieron manejar muy bien durante toda la evaluación.

Precisamente, uno de los objetivos que perseguía esta investigación era conocer si Taimun-Watch constituía una ayuda y un soporte para el personal de apoyo. Una prueba que evidencia que, sin lugar a dudas, el sistema constituyó un gran soporte para el educador y los monitores de la vivienda es que, de 51 activaciones de la ayuda en el reloj, 35 fueron exitosas, lo que implica que en esas ocasiones no fue necesaria la intervención de las personas apoyo. El educador y los monitores de la vivienda normalmente suelen destinar gran parte de su atención para este usuario debido a las alteraciones tan agresivas que suele manifestar. Por tanto, el hecho de que B durante esos días gestionara sus emociones, controlara sus impulsos y se calmara antes de llegar a la última fase, evitando así, las conductas sumamente agresivas, fue muy gratificante para ellos. Además, al lograr que este usuario no llegara a pegar sus compañeros se evitaban problemas de conducta que desencadenan en otros compañeros también, y provocan conflictos en la vivienda. El educador concluyó que le gustaría utilizar la herramienta como un método de asistencia en su rutina diaria, pues para él sería de gran ayuda y para el usuario también.

En lo referido al usuario con diversidad funcional intelectual, quedó demostrado que la intervención del *smartwatch* lo ayudó a autorregular sus emociones, y, por tanto, a recuperar la calma cuando sufría una alteración de conducta. Además, el propio usuario afirmó en la entrevista final que le fue realizada que el reloj lo calmaba principalmente cuando realizaba actividades en el taller ocupacional que es cuando más nervioso se pone, y le recordaba que no podía agredir a sus compañeros. Durante los días en los que B llevó puesto el reloj nunca llegó al último punto de intensidad en su conducta, lo que demuestra lo afirmado por el propio usuario. Para B el último punto de intensidad es cuando agrede a sus compañeros, y, por tanto, se descontrola de tal forma que necesita la intervención directa de un profesional. Las mayores alteraciones de conducta durante el periodo de evaluación ocurrieron por la noche, los fines de semana, pero en los horarios de la mañana, no ocurrieron incidencias sumamente graves. El educador expresó que desde su punto de vista se atrevía a asegurar que fue el efecto del reloj el que causó ese cambio en la conducta del usuario, pues no es usual ese comportamiento tan moderado que manifestó durante los horarios en los que interactuó con el sistema. Es importante destacar que el sistema también prevenía crisis, ya que le recordaba a B lo que no podía hacer, y según lo expresado por el propio usuario, el solo hecho de mirar el reloj ya lo calmaba. También fue muy importante diseñar las estrategias adecuadas, teniendo en cuenta las características de la persona, pues al reloj detectar el momento inicial de la crisis era capaz de regularlo a tiempo, mostrándole instrucciones apropiadas para las conductas que suele manifestar y así impedir que la crisis empeora.

Un factor clave para atraer la atención del usuario fue la vibración del reloj cuando la estrategia se activaba. Pues en ese momento, el usuario dejaba de pensar en lo que le sucedía y ponía su atención en el reloj, con lo cual irrumpía en ese bucle de pensamientos negativos y lo ayudaba a calmarse. El usuario entendía perfectamente las instrucciones que se le mostraban en el *smartwatch* y las ejecutaba paso a paso. Lo manejaba con mucha facilidad y lo integraba perfectamente a sus actividades. Por ejemplo, en los casos en los que le aparecía el pictograma que le daba la instrucción de que no le podía pegar a sus compañeros, él se lo comunicaba en muchas ocasiones al personal de apoyo, expresando que el reloj le decía que no le podía pegar a sus compañeros. Otra prueba que demuestra que el usuario entendía perfectamente las instrucciones que se le mostraban en el reloj es que de 54 activaciones totales solo 2 fueron asistidas, lo que evidencia que B era capaz de interactuar con el sistema por sí solo.

Es necesario resaltar que Taimun-Watch no fue igual de efectivo para todos los usuarios, pero eso no alarmó a los educadores y al investigador en ningún momento. Pues desde el principio estuvo muy claro que los participantes tenían características muy diferentes, y que ante una misma situación cada uno de ellos podía reaccionar de forma distinta. En el caso de los usuarios C y D, quizás ellos hubieran necesitado mucho más tiempo para familiarizarse con el sistema, o hubiera sido interesante probar en otros contextos. En el caso de A hubiera sido interesante esperar a que pasara el momento que lo estaba desestabilizando tanto y poder lograr que interactuara con el sistema en un día normal para él.

Por tanto, queda muy claro que el sistema no tiene que funcionar necesariamente para todos los usuarios con diversidad funcional intelectual. Pero si es muy evidente que para los usuarios que lo aceptan positivamente puede ser una herramienta muy poderosa a tener en cuenta como método de asistencia. Además, en el caso de B quedó evidenciada su idoneidad, ya que fue un factor muy importante para modelar sus conductas agresivas y controlar sus emociones.

8 Conclusiones y trabajo futuro

En este trabajo se ha realizado un estudio de la idoneidad del sistema Taimun-Watch como herramienta de asistencia para la autorregulación emocional de personas con diversidad funcional intelectual y trastornos de conducta asociados. La metodología de evaluación fue diseñada de tal forma que el sistema pudiera ser evaluado de forma global, teniendo en cuenta sus dos directrices. Por un lado, se evaluó la aplicación *smartphone* con los expertos en educación especial y por otro parte se evaluó la aplicación *smartwatch* con usuarios con diversidad funcional intelectual. Las técnicas de evaluación utilizadas en la metodología permitieron reunir información muy valiosa sobre el usuario con diversidad funcional intelectual y sobre la aceptación del sistema. Las notas tomadas en cada sesión jugaron un papel clave en la realización del experimento, puesto que para hacer un análisis de los datos extraídos por los sensores era muy importante conocer la descripción dada por el observador. De esta forma, se pudo conocer el porqué de cada uno de los comportamientos y si la ayuda proporcionada provocaba en el usuario una consecuencia positiva o no.

El sistema es idóneo para personas con perfiles similares al usuario B, que tengan diversidad funcional intelectual, inestabilidad emocional, trastornos de conducta asociados y una alta capacidad expresiva y comprensiva. Los resultados obtenidos demostraron que la intervención del *smartwatch* ayudó a la autorregulación emocional y a recuperar el estado de calma cuando B sufrió alteraciones de conducta. Además, se comprobó que el usuario podía entender las instrucciones que se le mostraban en el *smartwatch* y ejecutarlas. Una muestra de ello fue la significativa moderación de sus comportamientos agresivos y la autorregulación de sus estados emocionales, por lo que se puede afirmar que Taimun-Watch constituyó una herramienta muy poderosa para asistir a este usuario. Por otra parte, se ha demostrado que el sistema no es idóneo para todos los usuarios con diversidad funcional intelectual de forma general, debido a que, cada usuario tiene además otras características que lo diferencian del resto, y por tanto, no se puede generalizar su aplicación.

Taimun-Watch constituyó una ayuda y un soporte para el educador. Pues el hecho de que el propio usuario pudiera gestionar sus emociones y tuviera cierto grado de autonomía, evitó la dependencia total del educador. Por tanto, durante las sesiones en las que se utilizó el sistema las personas de apoyo no tuvieron que dedicar demasiado tiempo para asistir al usuario B. El sistema fue considerado intuitivo y fácil de usar y quedó evidenciado que al educador le gustaría utilizarlo como método de asistencia en sus actividades diarias.

Como trabajo futuro se propone realizar una evaluación más extensa con usuarios similares a B. Con el objetivo de hacer un análisis más profundo en este tipo de perfil concretamente, para el cual se ha demostrado la idoneidad de Taimun-Watch.

Referencias

- [1] S. L. Einfeld, L. A. Ellis, and E. Emerson, “Comorbidity of intellectual disability and mental disorder in children and adolescents: A systematic review,” *J. Intellect. Dev. Disabil.*, vol. 36, no. 2, pp. 137–143, 2011.
- [2] K. M. Munir, “The co-occurrence of mental disorders in children and adolescents with intellectual disability/intellectual developmental disorder,” *Curr. Opin. Psychiatry*, vol. 29, no. 2, p. 95, 2016.
- [3] J. Noel, “Recognition and treatment of mood dysregulation in adults with intellectual disability,” *Ment. Heal. Clin.*, vol. 8, no. 6, p. 264–274, Nov. 2018.
- [4] G. de Kuijper, P. Hoekstra, F. Visser, F. A. Scholte, C. Penning, and H. Evenhuis, “Use of antipsychotic drugs in individuals with intellectual disability (ID) in the Netherlands: prevalence and reasons for prescription,” *J. Intellect. Disabil. Res.*, vol. 54, no. 7, pp. 659–667, Jul. 2010.
- [5] C. McQuire, A. Hassiotis, B. Harrison, and S. Pilling, “Pharmacological interventions for challenging behaviour in children with intellectual disabilities: a systematic review and meta-analysis,” *BMC Psychiatry*, vol. 15, no. 1, p. 303, 2015.
- [6] J. A. Tsiouris, “Pharmacotherapy for aggressive behaviours in persons with intellectual disabilities: treatment or mistreatment?,” *J. Intellect. Disabil. Res.*, vol. 54, no. 1, pp. 1–16, Jan. 2010.
- [7] E. G. Carr *et al.*, “Positive Behavior Support: Evolution of an Applied Science,” *J. Posit. Behav. Interv.*, vol. 4, no. 1, pp. 4–16, Jan. 2002.
- [8] A. Bachmann *et al.*, “Leveraging smartwatches for unobtrusive mobile ambulatory mood assessment,” in *Adjunct Proceedings of the 2015 ACM International Joint Conference on Pervasive and Ubiquitous Computing and Proceedings of the 2015 ACM International Symposium on Wearable Computers*, 2015, pp. 1057–1062.
- [9] K. Hänsel, A. Alomainy, and H. Haddadi, “Large scale mood and stress self-assessments on a smartwatch,” in *Proceedings of the 2016 ACM International Joint Conference on Pervasive and Ubiquitous Computing: Adjunct*, 2016, pp. 1180–1184.
- [10] H. Zheng and V. G. Motti, “WeLi: A Smartwatch Application to Assist Students with Intellectual and Developmental Disabilities,” in *Proceedings of the 19th International ACM SIGACCESS Conference on Computers and Accessibility*, 2017, pp. 355–356.
- [11] J. C. Torrado, J. Gomez, and G. Montoro, “Emotional Self-Regulation of Individuals with Autism Spectrum Disorders: Smartwatches for Monitoring and Interaction,” *Sensors*, vol. 17, no. 6, 2017.
- [12] S. Keele, “Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering,” Technical report, Ver. 2.3 EBSE Technical Report. EBSE, 2007.
- [13] A. L. Mondragon, R. Nkambou, and P. Poirier, “Towards an Effective Affective Tutoring Agent in Specialized Education BT - Intelligent Tutoring Systems,” 2016, pp. 402–408.
- [14] F. Marino *et al.*, “Outcomes of a Robot-Assisted Social-Emotional Understanding Intervention for Young Children with Autism Spectrum Disorders,” *J. Autism Dev. Disord.*, 2019.
- [15] D. Silvera-Tawil and C. R. Yates, “Socially-Assistive Robots to Enhance Learning for Secondary Students with Intellectual Disabilities and Autism,” in *2018 27th IEEE International Symposium on Robot and Human Interactive Communication (RO-MAN)*, 2018, pp. 838–843.

- [16] C. Fage, “An Emotion Regulation App for School Inclusion of Children with ASD: Design Principles and Preliminary Results for Its Evaluation,” *SIGACCESS Access. Comput.*, no. 112, pp. 8–15, Jul. 2015.
- [17] F. Fylan, “Semi-structured interviewing,” *A Handb. Res. methods Clin. Heal. Psychol.*, vol. 5, no. 2, pp. 65–78, 2005.
- [18] L. S. Whiting, “Semi-structured interviews: Guidance for novice researchers,” *Nurs. Stand.*, vol. 22, no. 23, 2008.
- [19] R. Longhurst, “Semi-structured interviews and focus groups,” *Key methods Geogr.*, vol. 3, pp. 143–156, 2003.
- [20] H. Zheng and V. Genaro Motti, “Assisting Students with Intellectual and Developmental Disabilities in Inclusive Education with Smartwatches,” in *Proceedings of the 2018 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 2018, p. 350:1--350:12.
- [21] A. Díaz-Escudero, J. C. Torrado, J. Gomez, and G. Montoro, “Technology: aided authoring tools for ASD coaching support,” in *Proceedings of the XIX International Conference on Human Computer Interaction*, 2018, p. 12.
- [22] J. Brooke, “SUS-A quick and dirty usability scale,” *Usability Eval. Ind.*, vol. 189, no. 194, pp. 4–7, 1996.
- [23] B. J. Oates, *Researching information systems and computing*. Sage, 2005.

9 Anexos

Anexo A. Preguntas de las entrevistas semiestructuradas iniciales

Preguntas de la Entrevista Semiestructurada Inicial a los educadores

Información sobre el problema

1. ¿Qué tipo de ayuda les proporcionan ahora para su autorregulación emocional?
2. ¿Qué limitaciones tiene la ayuda proporcionada?
3. ¿A cuántas personas a la vez pueden asistir utilizando ese tipo de ayuda?
4. ¿En qué momentos suele funcionar y en cuáles no?

Información sobre la solución

1. ¿Qué opinión tiene acerca del uso de las nuevas tecnologías para lograr la autorregulación emocional de personas con diversidad funcional intelectual?
2. ¿Ha utilizado un sistema parecido antes?
3. ¿Qué le ha parecido el sistema y que el dispositivo a utilizar sea un reloj?
4. ¿Cómo considera que va a ser la primera reacción del usuario al utilizar el dispositivo?
¿Le prestará atención desde el comienzo, al transcurrir los días o no le prestará atención?

Anexo B. Transcripción de entrevistas semiestructuradas iniciales

Las entrevistas semiestructuradas iniciales fueron realizadas a dos educadores, cada educador tenía bajo su supervisión a dos usuarios. El educador uno era el responsable de los usuarios A y B y el educador dos era el responsable de los usuarios C y D. Las respuestas a las preguntas han sido transcritas y se muestran a continuación. Es necesario aclarar que todas las respuestas se muestran como han sido expresadas por los entrevistados, sin ningún tipo de edición.

Educador Uno

Información sobre el problema

1. ¿Qué tipo de ayuda les proporcionan ahora para su autorregulación emocional?

Usuario 1

Para el usuario número uno comunicarnos mucho con él, hablar, darle mucho apoyo emocional. Le estamos aplicando estrategias de hacer ejercicios, salir a caminar, salir a pasear, actividades, mucha proactividad cuando vemos que está en un punto que está subiendo su alteración de conducta, pues intentar darle actividades, cambio de contexto. Eso sería a rasgo de los cambios de contexto, pues si estamos haciendo algo en la vivienda pues salirnos a hacer alguna tarea o darle ocupación, salir a dar una vuelta incluso por el barrio, ir a tomar algo, intentar sacarlo totalmente de lo que tenía.

Cuando entra en un momento de crisis se le da mucha comunicación, sobre todo, hablar, apoyo emocional. Lo que más le está funcionando en este momento es el cambio de contexto y le viene asombrosamente bien y salir a caminar, salir a caminar es lo que más le desconecta totalmente ahora mismo, cuando ya vemos que está súper nervioso le decimos que se dé una vuelta, se sale se tira diez o quince minutos andando, paseando y le suele suavizar su conducta un montón.

Usuario B

En el caso de usuario dos, las estrategias que tenemos con ella son mucho más pautadas, cuando digo pautadas es que sus actividades y en su dinámica del día estamos más encima de ella, todo se le apauta mucho más, lo que va a hacer. Es un apoyo más individualizado que con el usuario número uno y cuando tiene alguna alteración grave también trabajamos mucho el lado emocional porque es una persona que emocionalmente no acaba de expresarse y no conocemos si por ahí vienen todas sus alteraciones conductuales, entonces siempre estamos intentando que nos trasmita toda esa información emocional que ella tiene para saber cómo actuar. Cuando tiene alguna alteración grave se le aplica a lo mejor tiempo fuera en un aula de relax que tenemos para romper toda esa escalada conductual que tiene y básicamente esa es la que más se está aplicando cuando tiene ya un pico alto de crisis.

2. ¿Qué limitaciones tiene la ayuda proporcionada?

Usuario A y Usuario B

Siempre al final acaban dependiendo de nosotros y por sí solos no aprenden a regularse ellos mismos, al final siempre hay un profesional o hay alguien detrás que le va pautando todo lo que tienen que hacer y pues ahí cojea un poquillo porque no siempre estas indudablemente y lo suyo es que lo aprendan ellos a hacer solos.

3. ¿En qué momentos suele funcionar y en cuáles no?

Hay veces que la ayuda proporcionada no funciona, hay casos en los que las herramientas que les damos no son suficientes porque al final normalmente siempre son problemas emocionales y es más fuerte lo que pueda sentir en ese momento que las pautas que le hayamos marcado.

Usuario A

Casos especiales en usuario uno temas familiares mueven mucho, festivos que tiene que ir, navidad, todas estas cosas lo remueven a él mucho. Ahí es muy difícil porque entra en un bucle de pensamientos negativos y es difícil que estas acciones que hacemos a veces hay ocasiones que no son efectivas indudablemente, no es una matemática que lo hagas y siempre funcione entonces pues bueno al final a veces hay que recurrir a medicaciones de agitación, de rescate o algo de eso.

Usuario B

En el caso de usuario dos estamos notando que no funcionan cuando sus espacios son demasiado desorganizados o son demasiado flexibles en un punto, ahí esta persona tiene las alteraciones conductuales más graves, cuando algo se ha salido de lo que se le ha explicado de su dinámica, cuando hay alguna sorpresa, alguna contingencia que surge es cuando ella normalmente tiene las alteraciones más graves. Puede pasar con su familia en un entorno un poquito más abierto, menos estructurado, es cuando notamos las mayores alteraciones.

4. ¿A cuántas personas a la vez pueden asistir utilizando ese tipo de ayuda?

Somos un equipo de cuatro personas y asistimos a treinta personas que son las que están en la vivienda.

Información sobre la solución

1. ¿Qué opinión tiene acerca del uso de las nuevas tecnologías para lograr la autorregulación emocional de personas con diversidad funcional intelectual?

Pues me parece una gran idea, lo poco que conozco de ese aparato me atrae un montón y creo que es parte del progreso en este aspecto, me parece muy bien la verdad.

2. ¿Ha utilizado un sistema parecido antes?

No, nunca hemos tenido una herramienta tan sofisticada digamos, se recurre mucho a todas las tecnologías: ordenador, manejo de ordenadores, películas, todas estas cosas, música,

MP3, teléfonos móviles y la verdad que funciona mucho porque bueno es un desinhibidor muy grande, entonces funciona, con lo cual deduzco que todas las tecnologías sin dudas pueden apoyar un montón.

3. ¿Qué le ha parecido el sistema y que el dispositivo a utilizar sea un reloj?

Me parece bien que el dispositivo sea un reloj porque es muy normal, porque es un aparato que lo lleva mucha gente y además es un aparato que lo suelen demandar mucho. Me parece bien que sea un reloj porque, digamos, está normalizado en la sociedad, no es ningún tarjetero, ninguna cosa que se llevaba antiguamente.

4. ¿Cómo considera que va a ser la primera reacción del usuario al utilizar el dispositivo? ¿Le prestará atención desde el comienzo, al transcurrir los días o no le prestará atención?

Usuario A

Pues yo creo que usuario número uno va a estar encantado de la vida, es una persona que se ilusiona normalmente con todo, entonces yo creo que lo va a recibir muy bien y si se lo explicamos bien él va a entrar bastante bien en el juego por así decir.

Usuario B

Con usuario número dos tengo un poquito más de dudas, para mí también es un poco una incógnita porque creo que lo va a asimilar bien pero bueno ya veremos, no lo tengo muy claro. No te podría decir, yo creo que si va a ser un agente un poquito más intrusivo para ella.

Yo creo que en un principio tengo más confianza por decir que sí en **usuario A** y en **usuario B** creo que también puede funcionar. Soy una persona positiva y creo que sí pero bueno en **usuario B** a lo mejor más que ese primer tiempo, como se desarrolla en el tiempo, seguramente al principio esté bien, lo acepte bien, pero no sé ya a los dos o tres días cuando empiece a ver cómo funciona, ahí es cuando me genera un poquito más de dudas de ver hacia dónde va a ir la cosa, pero bueno creo que en un principio las dos personas lo van a aceptar bien.

Educador Dos

Información sobre el problema

1. ¿Qué tipo de ayuda les proporcionan ahora para su autorregulación emocional?

Usuario C

Pues actualmente a la persona tres debido a la dificultad de comunicación que tiene, de comprensión y demás se le proporciona un apoyo absolutamente individualizado, tiene una persona exclusivamente para él, para comunicarse con él y estar con él. Se comunica también de manera muy visual, con pictogramas, agendas, todo muy estructurado y muy organizado y bueno luego cuando tiene dificultades pues a nivel de conducta y demás pues lo mismo, siempre tiene ese apoyo de uno y se utiliza también mucho con él el tema de los reforzadores en positivo porque funciona más con reforzadores que con sanciones. Entonces es verdad que desde primer momento se lo marcamos en su agenda lo que él tiene que hacer para conseguir ese reforzador. Pues eso, es una ayuda individual, personalizada, tiene un apoyo, un profesional exclusivamente para esta persona pero sobre todo también por las dificultades de comprensión y de comunicación que tiene, que es verdad que el no comprender a veces esa estructura y ese entorno y demás, bueno pues, hace que tenga conductas que no son adecuadas. Cuando tiene esos problemas de conducta pues bueno sí que se utilizan medidas más restrictivas, los reforzadores positivos que él tenía marcados desde el primer momento para conseguirlos se le van retirando progresivamente para ayudar y la verdad es que suele funcionar bastante bien, o sea, no suele explotar de una manera tal que llegue a la última fase, no suele llegar a la última fase, en alguna ocasión sí, pero normalmente cuando se le van dando esos toques y esos avisos, normalmente corta. Los pictogramas que le preparamos son específicos para él, todas las personas con las que él comparte espacios tienen sus agendas visuales con pictogramas y demás. Cada persona tiene sus pictogramas personalizados, en este caso la persona número tres para una serie de órdenes y secuencias necesita unos pictogramas muy concretos pero a lo mejor un compañero suyo no necesita todo eso o necesita menos por el nivel de comprensión. Las agendas, los pictogramas es un material que previamente ya tenemos preparado pero es verdad que concretamente con la persona número tres todas las mañanas se prepara junto con él, es una agenda diaria, entonces él cuando viene por la mañana, porque es una persona que viene de fuera y demás, la persona que está con él prepara la agenda con él, entonces él sabe lo que va a suceder hasta que él se marche de aquí del centro, todo visualmente. Es una persona que a nivel mental es bastante inflexible entonces se trabaja con él esa flexibilidad y de vez en cuando le metemos imprevistos para que sepa también que en el mundo ocurren cosas que no podemos controlar y ahí es cuando tenemos que tener cuidado porque en ese imprevisto que él no tiene marcado previamente es donde él pueda que lo entienda y puede que no y está funcionando muy bien, cada vez está más flexible.

Usuario D

Con el usuario cuatro las medidas que se utilizan son de una contención emocional porque él tanto en positivo como en negativo es muy emocional pero toda esa emoción hay veces que le desborda entonces no la gestiona bien. Entonces para que te hagas una idea si yo te quiero dar lo buenos días y no sepa muy bien cómo darte esos buenos días y te quiero preguntar tantas cosas que al final pues acabemos insultándonos entonces es verdad que tienes que ir regulándole poquito a poco pues por ejemplo: Persona número cuatro cuidado,

entonces ya se le va dando síntomas y alarmas para ayudarle a que él se vaya regulando poquito a poco. En un primer momento la ayuda que se le proporciona es verbal, luego es verdad que en ocasiones esa ayuda verbal no funciona entonces se le cambia el entorno, se cambia el contexto. Si por ejemplo estamos en esta sala pues se le invita que salga fuera a otra sala más tranquila, más relajada, en la que él pueda descargarse y pegar las cuatro voces que necesita y que vuelva otra vez a la calma. Una vez que él vuelva a la calma regresa otra vez con el resto de compañeros y ya.

2. ¿Qué limitaciones tiene la ayuda proporcionada?

Usuario C

Limitaciones físicas sobre todo a nivel auditivo, es verdad que hay veces que él no comprende muy bien lo que sucede a su alrededor, también entendemos que es una persona que a nivel intelectual tiene también sus limitaciones. Los intereses que él tiene son muy concretos, entonces lo que se salga de ahí es una dificultad para él, para él y lógicamente para todo su entorno porque o se lo explicas muy bien, que él lo entienda, que él lo comprenda o no accede tan fácilmente y ahí puede venir una dificultad de conducta si yo no lo entiendo. Actualmente lo conocemos muy bien, los apoyos que tiene de personas son siempre fijos, entonces nos conoces muy bien, interviene, le explicas y él accede. Él sabe que si se viene conmigo o con cualquiera del equipo con el que está sabe que es una zona segura y demás, pero si él tiene que trabajar con otra persona que no le conoce y demás, como por ejemplo pudieras ser tú, no podría ser. Tendría que estar contigo, pues por ejemplo para que conozcáis el código que tenéis básico.

Usuario D

Las ayudas que se les ofrecen no permiten la autonomía, ni autogestión de esa persona, siempre dependen de la otra persona y si según la indicación que me vaya dando la otra persona pues yo me voy regulando más, o me voy regulando menos o demás también. Igual la relación que tenga contigo, no reaccionan igual con una persona aunque le den la misma indicación, que le diga otra, entonces eso también es una limitación porque si yo te indico que tienes que respirar pues hay veces que dependiendo si se lo dice Silvia o se lo dice Emilio accede o no accede. Sirve para dispararle más o le sirve para volver más a la calma, entonces eso es una limitación porque el focaliza en la persona, no en la estrategia que le estas dando sino en la persona, entonces para mí es una limitación.

3. ¿A cuántas personas a la vez pueden asistir utilizando ese tipo de ayuda?

Somos un equipo de cuatro personas, un educador y tres monitores. Asistimos a once personas por la mañana y nueve por la tarde personas que son las que están en la vivienda porque hay dos personas que cuando llega su ruta se va a su casa.

4. ¿En qué momentos suele funcionar y en cuáles no?

Usuario C

Hay momentos en los que la ayuda no funciona y ahí hay que utilizar medidas más restrictivas, más tajantes y bueno es verdad que a veces necesitas tener un tiempo fuera, una contención física que le suavice para su seguridad y la del resto porque es verdad que él es una persona que tiene en cierto momento cierto toque de agresividad que puede hacer

mucho daño y tienes que protegerle a él y al resto, pero es verdad que son las menos, o sea, a él normalmente cuando tú le vas dando toques a nivel visual con los pictos que te he comentado y demás, él enseguida funciona muy bien, recapacita y pues es verdad que el reloj me parece para él ideal porque sería lo que tiene en su agenda pero con un reloj que además para él es muy interesante porque lo utiliza todos los días, todos los días él tiene su reloj.

Usuario D

Hay ocasiones en la que es verdad que se dispara muchísimo y ese paso número dos de ese tiempo fuera del que te decimos no funciona y necesita medidas más restrictivas y demás pero igual es verdad que suelen ser los menos casos enseguida el vuelve a la calma y bien, es una persona que si le conoces es relativamente manejable. Te puede suceder también que estés en un entorno comunitario, vale, y pues igual pues empieza a agitarse y es verdad que la intervención en un entorno comunitario pues es más compleja todavía, ya cuentas con otra serie de distractores, de cosas y es diferente. Si yo tengo una herramienta como la que tú nos propones, es verdad que es mucho más discreto y la intervención pues puede ser igual de eficaz. Entonces para mí sí es limitante, por eso porque siempre es externo, entonces mi autonomía no me la permite en ese sentido lógicamente ni motogestión.

Información sobre la solución

1. ¿Qué opinión tiene acerca del uso de las nuevas tecnologías para lograr la autorregulación emocional de personas con diversidad funcional intelectual?

Creo que es la tendencia a la que se tiene que ir porque es verdad, hablamos de personas que como te hemos comentado son muy visuales entonces todas estas nuevas tecnologías, todo lo visual y todo lo tal, pues es un elemento muy importante, aparte para mí es reforzante, o sea que entonces si tengo confianza yo en que funcione.

2. ¿Ha utilizado un sistema parecido antes?

De un nivel tan avanzado no, pero por ejemplo teléfonos móviles con el **usuario C** sí que se ha utilizado, ordenador, Tablet y todo eso si que se ha utilizado y le ha venido muy bien, le ha gustado un montón.

Con el **usuario D** también se ha utilizado y también le gusta, pues por ejemplo el ordenador y todo eso si que le gusta pero es verdad que para otro tipo de tecnologías como más concretas como la que nos propones si necesita apoyo de personas, entonces esa autonomía se le va un poco.

Como gustarle y como ser atractivo para las dos personas estas que te hablo tres y cuatro son muy atractivas y les va a gustar y si ellos llegan a entender el sistema y de lo que se trata la herramienta, que no es un reloj, ni pues que me salen cosas ahí para tal es un elemento que les puede ayudar mucho.

3. ¿Qué le ha parecido el sistema y que el dispositivo a utilizar sea un reloj?

Pues yo creo que completamente en las personas que te proponemos creo que va a ser una herramienta muy muy positiva porque creo que nos propones una herramienta discreta, una herramienta que es un elemento que es un reloj que lo lleva casi cualquier persona y no te llama la atención y además el diseño que habéis hecho que es negro, discreto, no es un

amarillo fosforito ni cosas por el estilo, entonces es algo como muy discreto. Si tú no sabes que eso es un reloj que te proporciona otro tipo de información nadie tiene porque saber absolutamente nada pero sin embargo para la persona que lo utiliza si pienso que puede ser una ayuda y un soporte muy importante.

4. ¿Cómo considera que va a ser la primera reacción del usuario al utilizar el dispositivo? ¿Le prestará atención desde el comienzo, al transcurrir los días o no le prestará atención?

Usuario C

Pues mira la persona número tres lo va a aceptar pero si es verdad que hay que explicárselo muy bien, por qué me quitas mi reloj que tengo ahora y me pones este y para qué va a servir este que además vibra, entonces pero más por problema de comunicación no y de comprensión. Una vez que esta persona número tres consiga entender eso, le va a encantar y además incluso él te lo va a pedir, porque además es así te lo va a pedir, te va a pedir el reloj y le va venir muy bien y tal. También el paso es muy importante y ahí va a ser un poco nuestro trabajo explicarle que cuando eso vibra y cuando le sale ahí algo tiene que hacer caso, o bien tiene que pedir ayuda o tiene que hacer caso a lo que le están pidiendo, o sea sería como un entrenamiento en la propia herramienta e ir haciendo pues un encadenamiento, incluso te voy a decir más, provocar ciertas situaciones que a él le agiten un poco, vale, de una manera controlada para que le vibre y vea que ahí salen cosas que además a él le ayudan, entonces cuando él entienda eso pues posiblemente le vaya a venir muy bien.

Usuario D

A la persona número cuatro también porque además le va a gustar mucho y va a ser el primero que te lo diga, que él reloj me dice no sé que o que esto me está diciendo....Pienso que sí o a lo mejor como Emilio soy muy positiva y demás. Si tengo mi duda que por eso os he insistido a la hora de que él a lo mejor se dispare mucho, que puede pasar porque ya te he dicho que es una persona que tiene cierta falta del control de impulsos. Si es verdad que en un momento dado él, incluso te llega a amenazar entre comillas, de pues me quito el reloj y te lo tiro, vale. Qué pasaría si tira el reloj, esa ha sido mi pregunta de tal, pero luego es verdad que como funcionar y como tal igual a él le es más fácil porque además tiene un nivel cognitivo importante, muy majete y sí que él va entender. En el momento en que le expliquemos a través de una manera muy sencilla para lo que sirve y lo que es, él lo va a aceptar, ahí yo no creo que tenga problemas, además se va sentir importante porque lleva puesto un reloj maravilloso, sí sí le va a gustar.

Anexo C. Lista de tareas

Tarea 1: Crear y Configurar estrategias

Pasos

1. Abrir la aplicación en el *smartphone*
2. Crear tres estrategias diferentes
3. Una de las estrategias debe tener tres tarjetas
4. Configurar las estrategia creadas modificando algunos de los parámetros que vienen por defecto: transición (tacto o tiempo), temporizador, tiempo global, comprobación emocional, mostrar refuerzo. En cada una de las estrategias se debe modificar al menos un parámetro que no haya sido previamente modificado en alguna de las otras estrategias.

Tarea 2: Crear y Configurar una regulación

Pasos

1. Crear una regulación
2. Adicionar a la regulación las estrategias creadas en la tarea anterior
3. Sincronizar la regulación con el *smartwatch*

Anexo D. Cuestionario SUS

Encuesta SUS					
Por favor, marque la casilla que refleje su respuesta inmediata a cada afirmación. No piense demasiado sobre cada afirmación. Asegúrese de que responde todas las afirmaciones. Si no sabe que responder, simplemente marque la casilla "3".					
Nombre Persona					
	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
✓ 1. Pienso que me gustaría utilizar este producto con frecuencia					
	1	2	3	4	5
✓ 2. Encontré el producto innecesariamente complejo					
	1	2	3	4	5
✓ 3. Me pareció que el producto era fácil de usar					
	1	2	3	4	5
✓ 4. Creo que voy a necesitar la ayuda de una persona técnica para poder utilizar este producto					
	1	2	3	4	5
✓ 5. Me pareció que las diversas funciones de este producto están bien integradas					
	1	2	3	4	5
✓ 6. Me pareció que había demasiada inconsistencia en este producto					
	1	2	3	4	5
✓ 7. Me imagino que la mayoría de personas aprenderían a usar este producto muy rápidamente					
	1	2	3	4	5
✓ 8. Me pareció que el producto es muy complicado de usar					
	1	2	3	4	5
✓ 9. Me sentí con mucha confianza al usar el producto					
	1	2	3	4	5
✓ 10. Tenía que aprender muchas cosas antes de que pudiera comenzar a utilizar este producto					
	1	2	3	4	5

Figura 9.1. Cuestionario SUS

Anexo E. Plantilla para la toma de notas

Antecedent-Behavior-Consequence Log (ABC Log)

Instrucciones: Registre información objetiva bajo la columna correspondiente para el antecedente, la conducta, la consecuencia y la respuesta del niño a la consecuencia. Esta información debe ser registrada para cualquier comportamiento perturbador que ocurra durante la sesión/día. Las descripciones deben ser breves y objetivas.

Usuario:

Fecha Iniciales Ajuste	Antecedente Descripción del entorno y de lo ocurrido antes del comportamiento.	Comportamiento Lo que el usuario hizo o dijo y cuánto duró el comportamiento	Consecuencia Lo que hizo el usuario inmediatamente después del comportamiento o cómo cambió el entorno.	Respuesta del usuario Al recibir la consecuencia (ayuda), ¿cómo respondió el usuario?

Tabla 9.1. Planilla para la toma de notas

Anexo F. Preguntas de las entrevistas semiestructuradas finales

Preguntas realizadas al educador

1. ¿El usuario aceptó el reloj con satisfacción? ¿Cómo se comportó el entorno (compañeros de la vivienda)?
2. ¿El usuario sabía para que era la ayuda que se le mostraba en el reloj?
3. ¿El usuario ejecutaba las instrucciones que se le mostraban en el reloj?
4. ¿La ayuda brindada provocaba que el usuario se calmase? ¿Lo regulaba?
5. ¿El sistema constituyó para usted una ayuda y un soporte?

Preguntas realizadas al usuario B

1. ¿Te has sentido cómodo utilizando el reloj? ¿Te ha gustado?
2. ¿Sabes para qué es la ayuda que se te muestra en el reloj?
3. ¿Piensas que te ha ayudado a calmarte y controlar tus emociones cuando te pones nerviosa?
4. ¿En qué momentos te ha ayudado más?
5. ¿Te gustaría utilizar el reloj para tus actividades diarias?

Anexo G. Transcripción de entrevistas semiestructuradas finales

Educador

La entrevista fue realizada al educador responsable de B solamente. Esta ha sido transcrita y las respectivas transcripciones de las respuestas se muestra a continuación. Es necesario aclarar que todas las respuestas se muestran como han sido expresadas por el entrevistado, sin ningún tipo de edición.

1. ¿El usuario aceptó el reloj con satisfacción? ¿Cómo se comportó el entorno (compañeros de la vivienda)?

Pues ella lo aceptó de maravillas, de siempre lo ha reclamado cuando no lo ha tenido, siempre lo ha estado reclamando. A ella le gusta mucho, se quita su reloj, se pone este y está encantada con su herramienta y le hace mucho caso, la tiene en cuenta. Ella lo seguía en cualquier momento que saltaba, me avisaba y me decía me dice que haga esto, me dice que haga lo otro y bueno que aunque es verdad que había veces que ella no tenía alteraciones conductuales, ella seguía los pasos y todo lo que le decía y me avisaba.

Respecto al entorno, pues en general, indiferencia a lo mejor en algunos casos y bueno pues gente si tenía envidia por decir de una manera sana. Hay gente que preguntaba yo voy a tener reloj, no voy a tener reloj y sobre todo al principio. Luego ya cuando se normalizó pasó un poquito más desapercibido, pero de primeras sí pudo generar ciertas envidias digamos, envidias sanas, de querer tener también un reloj porque está chulo y eso y encima, pues sí en general. Luego ya cuando se fue normalizando pues ya entre resto de gente nunca fue un motivo de diferencia ni nada, estaba muy normalizado.

2. ¿El usuario sabía para que era la ayuda que se le mostraba en el reloj?

Sabía para que era la ayuda perfectamente y lo manejaba y seguía los pasos que le daba, nos indicaba. De momento era muy útil porque en cuanto salta, dentro ya de que le puedas hacer más caso, que en este caso si le hacía caso, pero de momento ya lo saca porque vibra y llama su atención. Con lo cual, si estas en un momento que estas creciendo en una alteración de conducta, de momento ya te rompe el contexto un poquito porque aparece algo que te es disruptivo en ese momento, en esa escalada. Entonces sí, ella sabía perfectamente para lo que era y bien yo creo que ha sido positivo.

3. ¿El usuario ejecutaba las instrucciones que se le mostraban en el reloj?

Si si, seguía los pasos, hacía las cosas y cumplía perfectamente. Lo manejaba de maravilla, lo apagaba cuando acababa y le daba su refuerzo.

4. ¿La ayuda brindada provocaba que el usuario se calmase? ¿Lo regulaba?

No se detectaron comportamientos intensos que llegaran a la última fase y yo creo que el simple hecho de tener puesto el reloj causa en ella un efecto placebo, la sola presencia del dispositivo puede funcionar ya en el caso de este usuario. Causa como un efecto balsámico y yo creo que sí y sobre todo en el momento de cuando vibraba, su atención se iba plena al reloj, con lo cual me parece muy importante que en un momento que estas poniéndote nervioso o algo de eso, de repente tu atención se para, miras el reloj, aunque fuera

buscándome a mí porque eso rompe totalmente con lo que tenía en su cabeza. Aunque fuera trabajo porque a veces saltaba y no había una alteración porque estaba trabajando o algo de eso pero de momento ya es que te rompe tu esquema en ese momento, con lo cual vamos y creo que es muy bueno.

Yo creo que si se regulaba y se calmaba, bueno la prueba es que no tuvo alteraciones frecuentes que se manifestaran o presentara conductas sumamente agresivas. Tuvo muy pocas alteraciones para lo que estamos acostumbrados a ver de ella y nunca llegó al último punto de intensidad.

5. ¿El sistema constituyó para usted una ayuda y un soporte?

Sin dudas, supongo que dependerá de usuarios, que habrá gente con la que funcione perfectamente y habrá gente con la que no, pero con la persona con la que se ha trabajado, sin dudas creo ha sido un apoyo muy importante. Estoy muy convencido de que el sistema constituye un apoyo muy importante. Se puede ver ese resultado en la persona de romper con el entorno y auto gestionarse y realmente es muy bueno, te vibra, te activa y te saca de tu pensamiento negativo. Con lo cual para mí ha sido de gran ayuda porque este usuario requiere de mucha atención debido a los problemas conducta que presenta y en este tiempo que ha estado utilizando el reloj no se han presentado conductas agresivas que han llegado a la última fase y por tanto la ha ayudado mucho a ella y a mí también.

Usuario B

La entrevista fue realizada al usuario B solamente. La entrevista realizada ha sido transcrita y se muestra a continuación. Es necesario aclarar que todas las respuestas se muestran como han sido expresadas por el entrevistado, sin ningún tipo de edición.

1. ¿Te has sentido cómodo utilizando el reloj? ¿Te ha gustado?

Sí, me ha gustado mucho

2. ¿Sabes para qué es la ayuda que se te muestra en el reloj?

El reloj me sirve para controlar los nervios

3. ¿Piensas que te ha ayudado a calmarte y controlar tus emociones cuando te pones nerviosa?

Me he calmado más con el reloj. He logrado calmar los impulsos que me dan.

4. ¿Hay algún momento en el que tú te pones nerviosa que el reloj haya ayudado a calmarte?

Cuando estoy en taller me pongo muy nerviosa y el reloj me ayuda a calmarme. El reloj me ayuda a tranquilizarme porque lo miro y me calma. También me ayuda para que no le pegue a mis compañeros porque el reloj me dice que no lo puedo hacer.

5. ¿Te gustaría utilizar el reloj para tus actividades diarias?

Sí, claro que sí, me gustaría mucho porque me siento bien